بسم الله الرحمن الرحيم



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

التكنولوجيا

الصف الحادي عشر

المؤلفون

م. عارف الحسيني (منسقا) | د. اياد أبو هدروس | م. ايهاب الريماوي

أ. احمد الرمحي | أ. مهند ابو الهيجا | أ. ابراهيم قدح

« مركز المناهج »

م. معاذ أبو سليقة



قررت وزارة التربية والتعليم العالي في دولة فلسطين
تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٦ / ٢٠١٧م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج	د. صبري صيدم
نائب رئيس لجنة المناهج	د. بصري صالح
رئيس مركز المناهج	أ. ثروت زيد
مدير عام المناهج الإنسانية	أ. علي شحادة مناصرة

الدائرة الفنية

إشراف إداري:	أ. حازم حسين عجاج	
إعداد محوسب:	أ. أمينة جمعة عصفور	
تصميم:	أ. سمر فؤاد عوض	سمر محمود عامر
تحرير لغوي:	أ. كمال بواطنة	

الطبعة التجريبية
٢٠١٦ م / ١٤٣٧ هـ

مركز المناهج – حي المصيون – شارع المعاهد –
ص .ب ٧١٩ – رام الله – فلسطين
تلفون: ٢٩٦٩٣٥٠–٢–٩٧٠+ ، فاكس: ٢٩٦٩٣٧٧–٢–٩٧٠+
الصفحة الالكترونية: www.pcdc.edu.ps – البريد الالكتروني: pcdc.mohe@gmail.com

تقديـم

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررّة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم العالي
مركز المناهج الفلسطينية
آب / ٢٠١٦ م

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

مقدمة

يعد البناء التراكمي للمهارات والمعارف والكفايات التكنولوجية في المنهاج الرسمي للمبحث هو أهم خصائص ومكونات منهاج التكنولوجيا الجديد، وفي الصف الحادي عشر والذي يسبق عام التخرج من نظام التعليم العام وبذلك يؤهل الطالب لتحقيق ما يصبو اليه من قدرات وكفايات تسانده في تحمل أعباء العصر الحديث.

يستمر هذا الكتاب في طرح المحاور الثلاثة المعتمدة للمرحلة الثانوية وهي: الاتصالات والشبكات، تكنولوجيا المعلومات، والتحكم الآلي والروبوت مع التركيز على التعلم من خلال التطبيق العملي، وتشجيع العمل الجماعي لانجاز مشاريع نوعية وابداعية، وفي هذه المرحلة الهامة في مسيرة الطالب التكنولوجية يخصص الكتاب وحدة منفصلة للرسم الهندسي المحوسب والذي يعرض امام الطالب فرصة حقيقية لممارسة عملية التصميم الهندسي وتحويل كل ما يجول بخاطره من أفكار الى تصاميم قابلة للتطوير والتنفيذ.

يحوي الكتاب أربعة وحدات رئيسة، الرسم الهندسي بوساطة الحاسوب، ووحدة حول الروبوت وبرمجته مع التركيز على الخصائص الميكانيكية وتفاصيلها، بالاضافة الى البرمجة وتأتي هذه الوحدة مكملة لوحدتي الصفين الثامن والعاشر حول نفس الموضوع، في الوحدة الثالثة يتعرض الطالب الى مفهوم شبكات الاتصال المختلفة، ومن ثم يفتح الكتاب المدرسي عالم التطبيقات المحوسبة للهواتف المحمولة عبر وحدة تفاعلية تشجع الطالب على الانتاج بدل الاستهلاك وتعزز قدرات حل المشكلات من خلال تطبيقات تكنولوجية متطورة.

ولأن مبحث التكنولوجيا هو احد المباحث المتجددة، والتي يتم تحديثها بإستمرار لتواكب التطورات السريعة في العالم التكنولوجي؛ فإن كتب المرحلة الثانوية العليا يجب ان تكون ديناميكية هي ايضا وتواكب التطورات الدائمة، كما وتعتبر مرجع اساسي ولكن ليس الوحيد.

نقدم لكم نتاج مجهود فريق العمل، ونعتبره نسخة تجريبية سوف يتم رصد عملية تنفيذها، واجراء التعديلات اللازمة عليها، وعليه نرجو من الاخوة المعلمين وابنائنا الطلبة ان يرسلوا للإدارة العامة للمناهج العلمية/ مركز المناهج في وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية كافة المقترحات والملاحظات والتعليقات حتى نتمكن من التعديل والتحديث.

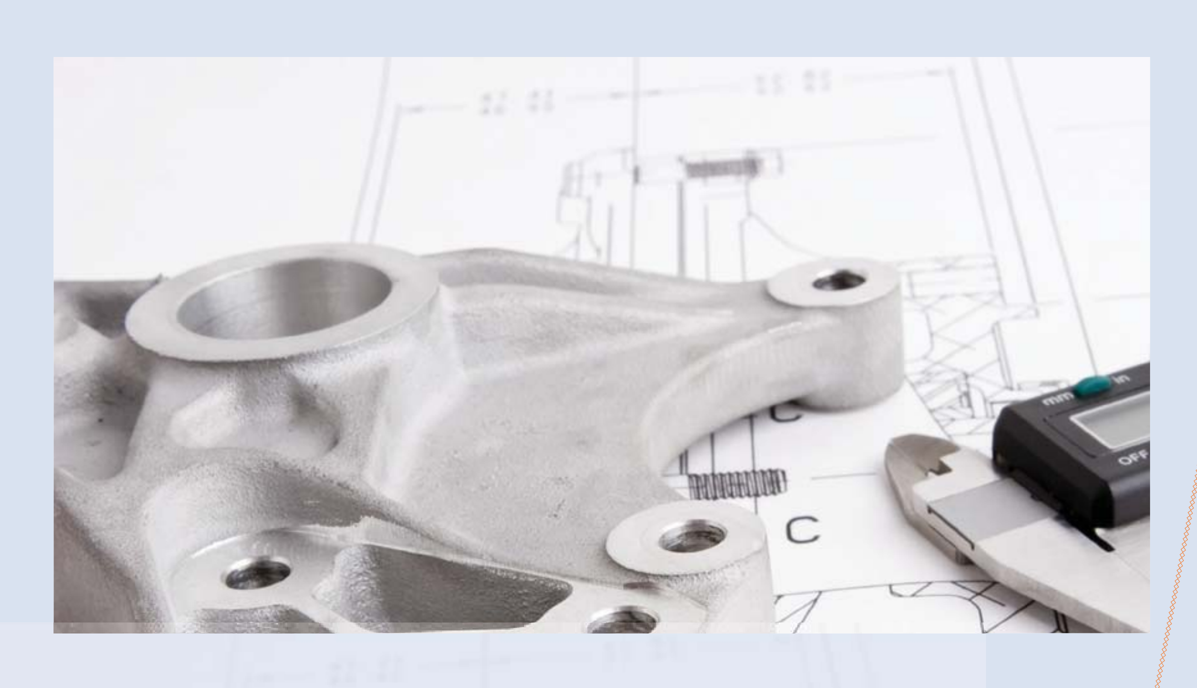
والله ولي التوفيق

المؤلفون

المحتويـات



الرسم الهندسي





مقدمة الوحدة

الرسم فن يعبر فيه الرسام عما يجول بداخله من أحاسيس وانفعالات وعن نظرته لما يحيط به من الواقع ، ويحتاج خيالاً واسعاً وحساً مرهفاً ونظرة عميقة للأشياء ؛ ذلك إن الرسام صاحب موهبة ، يعمل على تطويرها من خلال التدريب المستمر ؛ ليكون قادراً على إضافة لمساته الفنية التي تعطي للرسم طابعه الشخصي المنطلق من ذاته والخروج برسومات ذات معانٍ جديدة .

ويعدّ الرسم الهندسي أحد أشكال الرسم كونه وسيلة للتعبير عن أفكار تصميمية في مجالات مختلفة أبرزها العمارة والصناعة ، حيث يقوم الرسام بالتعبير عما يجول في مخيلته بيده الحرة أو باستخدام أدوات خاصة بهذا المجال .

نتذكر في هذه الوحدة ما تعلمناه سابقاً من أسس وقواعد للرسم الهندسي ، ومن هذه القواعد ، سننطلق إلى امتلاك مهارات أساسية في الرسم الحرّ ، والرسم الهندسي للوصول إلى الرسم الهندسي ثلاثي الأبعاد موظفين في ذلك أدوات إنتاج التصاميم الهندسية كالبرمجيات الحاسوبية المتخصصة في هذا المجال .

أهداف الوحدة

يتوقع منك بعد دراستك هذه الوحدة أن تكون قادراً على :

١ التعرف إلى بعض المفاهيم ذات العلاقة بالرسم الهندسي .

٢ استخدام أدوات الرسم في رسم مجسمات هندسية مختلفة .

٣ تصميم مجسمات هندسية بسيطة باستخدام برمجية Google Sketchup

٤ توظيف الرسم الهندسي ثلاثي الأبعاد في إنتاج تصاميم هندسية حياتية بسيطة .



الدرس ١

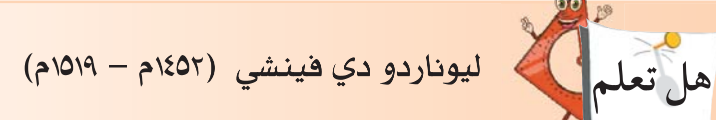
الرسم الهندسي اليدوي

الرسم الهندسي والرسم الميكانيكي أو رسم الآلات هي لغات فنية وهندسية تستخدم في نقل الأفكار الهندسية ونقاشها قبل عملية التنفيذ، سواء كان ذلك عن طريق الكتابة (تحضير رسومات) أو عن طريق القراءة (دراسة رسومات سبق تحضيرها). والرسم الهندسي ليس رسماً عادياً، فهو يختلف في صورته ونظام تحضيره وما يحويه من بيانات تتصل بالصناعة والتصميم والإنتاج الصناعي، فأية صورة فوتوغرافية لأي قطعة ميكانيكية لا يمكن اعتبارها رسماً ميكانيكيا لعدم فائدتها للصناعة والإنتاج والدراسة الهندسية، الأمر الذي يحتاج إلى معرفة للمقاسات وللمواد المصنوعة منها.

والرسم الهندسي كلغة له قواعد وأسس لا يمارسه إلا من درسه دراسة سليمة، ومدى التحصيل فيه يتوقف على التمرن الكامل والدقة التامة. وتستخدم لغة الرسم بين تقنيي الصناعة (عمال ومشرفين ومهندسين ومخترعين) كوسيلة ربما تكون الوحيدة للتفاهم بينهم على ما يرغبون في إنتاجه وصناعته من منتجات لاستخدامها في الحياة، كما أنها اللغة التي يمكن من خلالها الاحتفاظ بالمستندات التي تتصل بالاختراعات والتصميمات، فيسهل الرجوع إليها عند الحاجة.

والرسومات هي البديل عن الأجسام والمصنوعات، بمعنى أنه إذا كانت هناك قطعة في بلد ما وكانت رسوماتها في بلد آخر فإن كليهما يكون ملماً بجميع البيانات والمواصفات والمقاسات لهذه القطعة.





ليوناردو دي فينشي (١٤٥٢م – ١٥١٩م)

أن الرسام المشهور والنحات والمعماري والعالم ليوناردو دي فينشي كان صاحب العديد من الرسومات والمخططات الهندسية التي أكتشفت بعد وفاته، وتم تنفيذها من بعده لتصبح أجهزة وابتكارات في علم الحركة والنقل وما زالت تستخدم في العديد من الأجهزة حتى يومنا هذا.



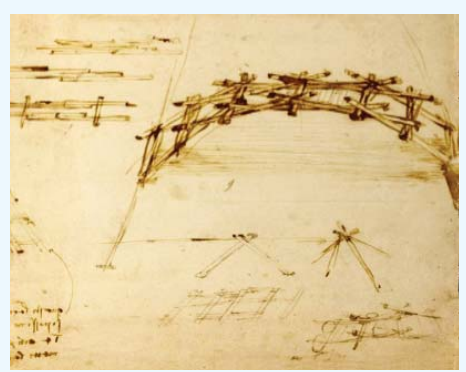
بحث :

ابحث في شبكة الإنترنت عن العالم الجزري وأعماله في مجال التصميم الهندسي ، وقم بتحضير عرض محوسب حول ذلك .

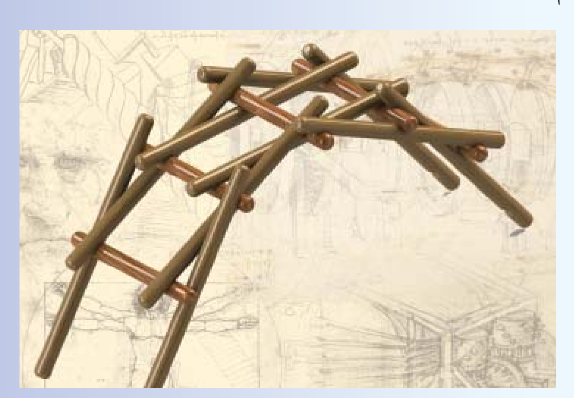
نشاط ١ : ١ : ١

الجسر المدعّم ذاتياً :

قم بإعادة رسم الصورة باليد الحرة ، ومن ثم قم بتنفيذها بوساطة عيدان مناسبة :



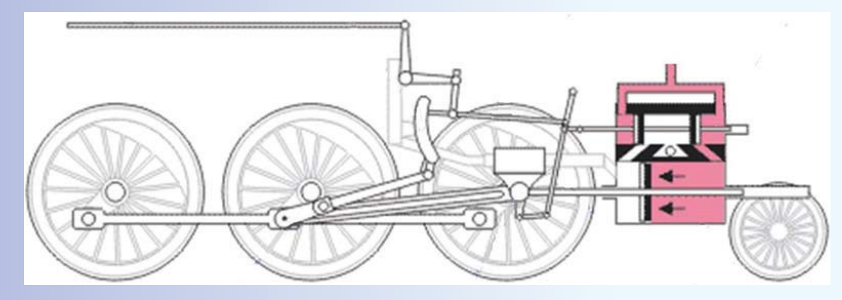
الرسم الأصلي لليوناردو دي فنشي من عام 1486م



هل شاهدت مثل هذا الشكل في عملية البناء؟ وضح ذلك؟

نشاط ١ : ١ : ٢

تمعّن الشكل المجاور جيداً، ثم أجب عما يلي :



١- ما الذي يعبر عنه الشكل السابق ؟

٢- ما الأشكال الهندسية الموجودة في الشكل ؟ هل هناك علاقة بينها ؟

٣- ماذا يمكن أن نسمي الشكل ؟

٤- من الشخص الذي يقوم برسم هذا الشكل ؟ وما الهدف من هذه العملية ؟

يهدف الرسم الهندسي بشكل رئيس الى توصيل المعلومات التي تمكن من إنتاج الأشياء مثل بيت، آلة، جهاز، لارتباط الرسم الهندسي بالإنتاج بشكل رئيس، وكلما زادت التفاصيل بالرسم الهندسي زاد الوضوح فيه واتضحت معالمه، وهذا ما يظهر من خلال الشكل السابق .

والرسم الهندسي قد يكون رسماً حرّاً، أو باستخدام الأدوات، أو باستخدام أحد برامج الحاسوب المتخصصة بالرسم الهندسي ثلاثي الأبعاد كما هو الحال في أيامنا .



الرسم الحرّ

نشاط ١ : ١ : ٣

تأمل محيطك، وارسم ما يدور بخاطرك في دفترك مستخدماً قلم الرصاص مع مراعاة مساحة ورقة الدفتر .

لاحظ أنك نفذت الرسم في النشاط السابق مستخدماً قلم الرصاص دون أي قيود، محاولاً إظهار كل تفاصيل ما رسمته كما في مخيلتك واعتمدت النتيجة النهائية للنشاط على مهارتك في الرسم وما تمتلك من موهبة، وهذا ما يسمى بالرسم الحر . كونه ينجز بقلم الرصاص باليد الحرة دون الاستعانة بأي أداة، حيث يعتمد على مهارة يد الرسام في الرسم وإضافة بعض الأمور كالمؤثرات والحركات لتصبح الرسومات والتصاميم جذابة وذات معانٍ متعددة والرسم الحر موهبة في أساسها يمكن أن ترافق الفرد منذ طفولته كما ويمكن اكتسابها من خلال التدريب المستمر على أن يمتلك الرسام خيالاً إبداعياً يمكّنه من الإبداع في رسوماته وتصميماته، حيث تظهر من خلالها لمسات الرسام الفنية الإبداعية الخاصة، والتي تميز بين رسام وآخر .



المنظور الهندسي

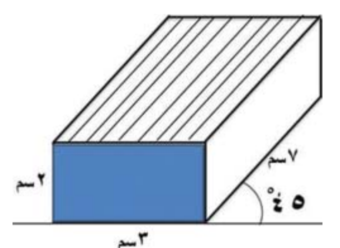
نشاط ١ : ١ : ٤

انظر إلى المجسمات التالية لمصنوعات فلسطينية، ثم حاول رسم إحداها على ورقة A4 بالاتجاه الذي تراه مناسبا دون الالتزام باتجاه الشكل الذي تراه .

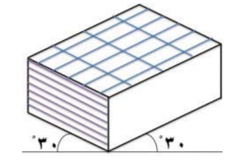
- شارك ما رسمته مع زملائك ممن رسم نفس المجسم مع ملاحظة الفرق بين رسم كل منكم .
- ما الأدوات التي استخدمتها لرسم المجسم السابق ؟
- ما المقصود بورقة A4 ؟ وهل هناك ورق آخر غيره ؟
- هل ظهرت جميع حواف الجسم عند رسمها ؟



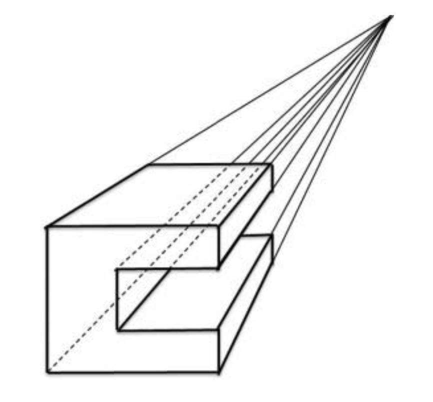
من الملاحظ أن هناك اختلافات بين رسومات الطلبة نتج من اختلاف زاوية نظر كل طالب لاتجاه المجسم الذي رسمه، وهذا أدى لوجود عدة رسومات مختلفة لنفس المجسم، وهذا ما يطلق عليه المنظور الهندسي، ويرسم المنظور الهندسي بعدة طرق حسب زاوية النظر إليه، ومن أبرزها :



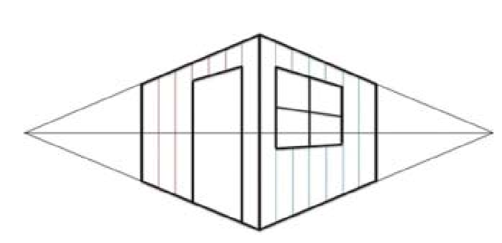
- **طريقة الأوبليك :** حيث يرسم مائلاً عن المحور السيني بزاوية °45، ويرسم كل من الطول والارتفاع بنفس القياسات، أما العرض، ويسمى العمق فيرسم بمقدار نصف القياسات .



- **طريقة الأيزومترك :** يطلق عليه اسم المنظور المتماثل كون الطول والعرض متماثلتين بميلهما عن المحور السيني بزاوية °30 عند رسمهما وبنفس القياسات الحقيقية .



- **بؤرة تلاشي واحدة :** ترسم الواجهة الأمامية للمجسم، ثم يرسم خط امتداد من كل زاوية من زوايا تلك الواجهة باتجاه نقطة التقاء خطوط الامتداد تسمى بؤرة التلاشي، والتي تقع على خط الأفق، والذي يتغير بتغير مستوى النظر نحو المجسم لاعتماده على طول الشخص الناظر .



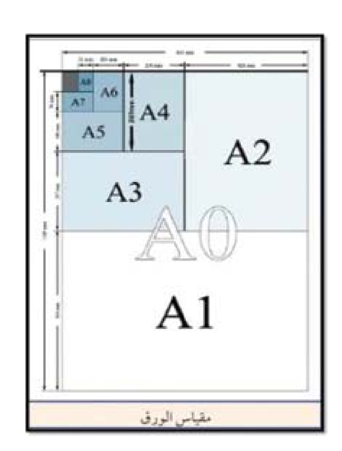
- **بؤرتي تلاشي :** في هذا النوع من المنظور يظهر جانبان من الجسم (الأمامي والجانبي)، ويكون لكل جانب منه بؤرة تلاشي حيث تلتقي خطوط الامتداد ، وتتوقف دقة الرسم وجمال الرسومات المنتجة على استخدام أدوات الرسم الهندسي المناسبة بطريقة صحيحة .



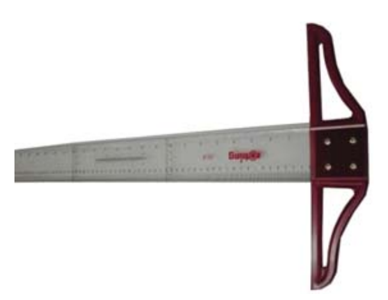
أدوات الرسم الهندسي



- **طاولة الرسم :** طاولة سطحها مستطيل الشكل مائل عن الأفق بزاوية °30 مصنوع من الخشب أو البلاستيك المقوى تثبت عليه ورقة الرسم من أجل السرعة والسهولة والدقة عند الرسم .



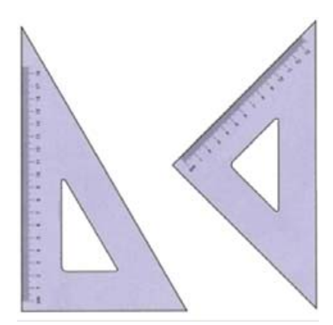
ورقة الرسم : ورقة بيضاء تستخدم للرسم، وهي مستطيلة الشكل ونسبة طولها إلى عرضها ثابتة دائماً .



مسطرة T : لرسم الخطوط المستقيمة، وتصنع من مواد مختلفة مثل الخشب أو البلاستيك أو الألومنيوم .



مسطرة القياس : لقياس الخطوط والرسومات وعليها تتوقف دقة الرسم .



المثلثات : لرسم الخطوط العمودية والمتوازية، وتصنع المثلثات إما من الخشب أو من البلاستيك الشفاف، وأنواع المثلثات كثيرة ولكن المستعمل بالرسم عادة نوعان هما : المثلث(30°/ 60°/ 90°) والمثلث (45°/ 45°/ 90°)



الفرجار : هناك نوعان منها ، النوع الأول يستخدم لرسم الدوائر والأقواس وله رأسان أحدهما مدبب، والآخر يثبت عليه القلم، أما النوع الثاني فله رأسان مدببان لقياس المسافات الخاصة بالخرائط، بالإضافة إلى نقل الأبعاد على الرسم .



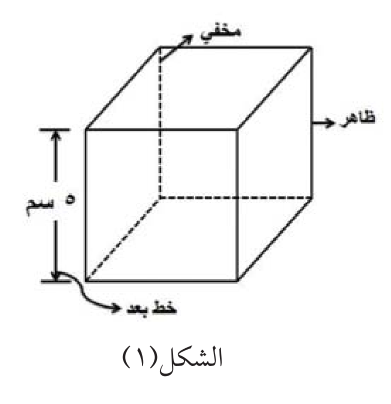
الأقلام : يستعمل للرسم الهندسي أقلام رصاص ذات صلابة وسمك معين مكتوبة على جسم القلم، ولكل منها غرض معين، عادة يستعمل نوعان من هذه الأقلام، وهما :



١- H : يستعمل في المراحل الأولية للرسم .

٢- HB : يستعمل لتوضيح الخطوط المرسومة .

أما بالنسبة للحواف (خطوط الرسم) عند رسمها يكون بعضها مخفياً وبعضها ظاهراً أو مرئياً، وهناك خطوط رسم أخرى، تظهر على الرسومات كما هو مبين في الشكل (١).



الشكل(١)

نشاط ١ : ١ : ٥

ارسم علبة محارم أبعادها (الطول × العرض × الارتفاع) هي ($30 \times 15 \times 10$) سم بطريقتين من الطرق السابقة مستخدماً الأدوات المناسبة على ورقة A4 مع مراعاة قياسات العلبة ومناسبتها لقياسات الورق .

للمنظور الهندسي علاقة بالمساقط الهندسية حيث يمكن استنباط المساقط لمنظور هندسي كما يمكن رسم منظور أي مجسم من خلال مساقطه، فالإسقاط الهندسي هو الحصول على الشكل الهندسي المستوي الناتج عن تقاطع أشعة الإسقاط المارة خلال نقاط وحواف المجسم مع مستوى الإسقاط لإنشاء صورة واضحة للمجسم بأوضاعه المختلفة في الفراغ ينتج عنها المساقط الهندسية والتي تعتمد على نوع الإسقاط الهندسي واتجاهه .

المسقط الجانبي	المسقط الامامي
	المسقط الافقي

الشكل(٢)

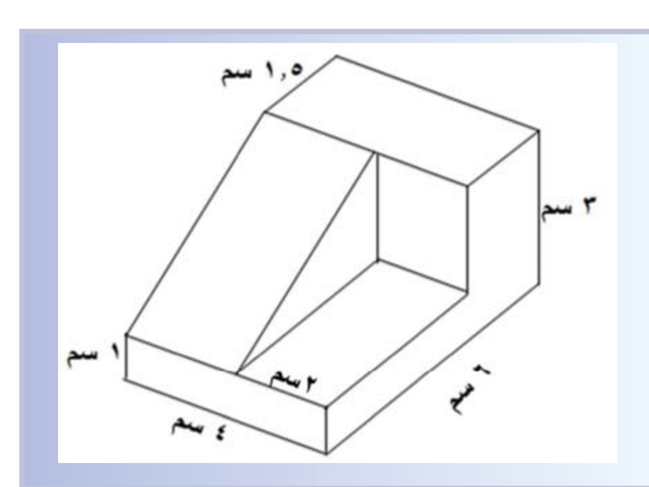
في هذا الدرس سوف نتحدث عن الإسقاط العمودي، وتكون فيه خطوط الإسقاط عمودية على مستوى الإسقاط وينتج عنه ستة مساقط نكتفي بدراسة ثلاثة مساقط منها :

- المسقط الامامي : الصورة التي تنتج من سقوط الأشعة العمودية على الواجهة الأمامية للمجسم .
- المسقط الجانبي : الصورة التي تنتج من سقوط الأشعة العمودية على الواجهة الجانبية للمجسم .
- المسقط الأفقي : الصورة التي تنتج من سقوط الأشعة العمودية على الواجهة العلوية للمجسم .

ولرسم مساقط جسم ما على ورق الرسم يتم تقسيم الورقة إلى اربعة اقسام بحيث يكون المسقط الأمامي في الربع العلوي الأيسر والمسقط الجانبي في الربع العلوي الايمن ، أما المسقط الأفقي فيرسم أسفل الأمامي في الربع السفلي الأيسر ، كما في الشكل (٢) .

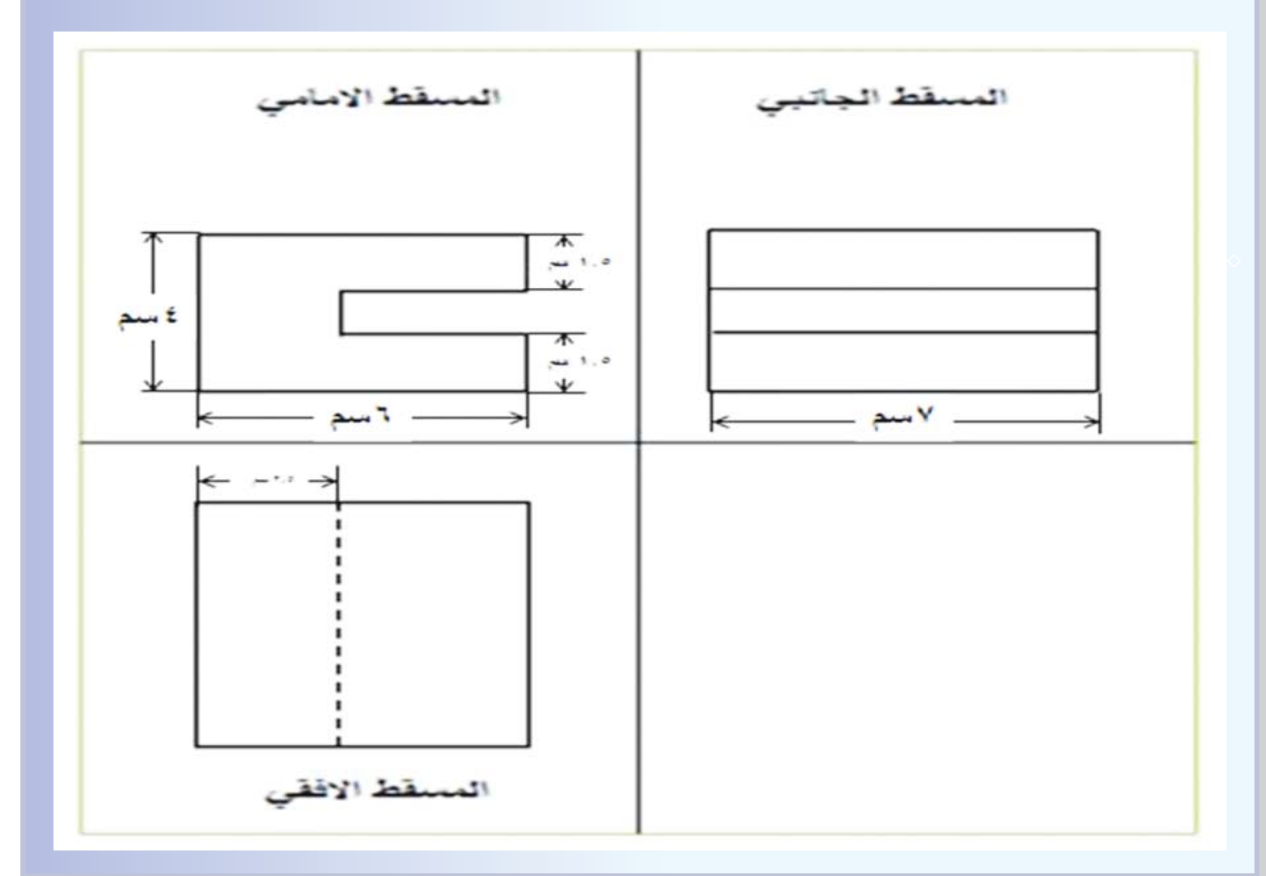
نشاط ١ : ١ : ٦

ارسم مساقط المجسم في الشكل المجاور .



نشاط ١ : ١ : ٧

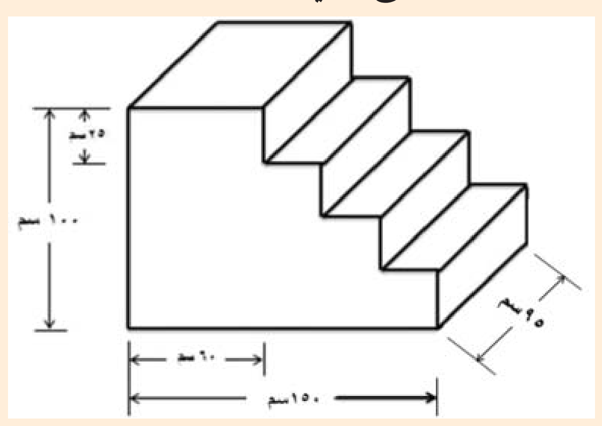
ارسم مجسماً منظورياً للمساقط المبينة بالشكل الآتي بطريقة الأيزومترك مبيناً أنواع خطوط الرسم عليه .





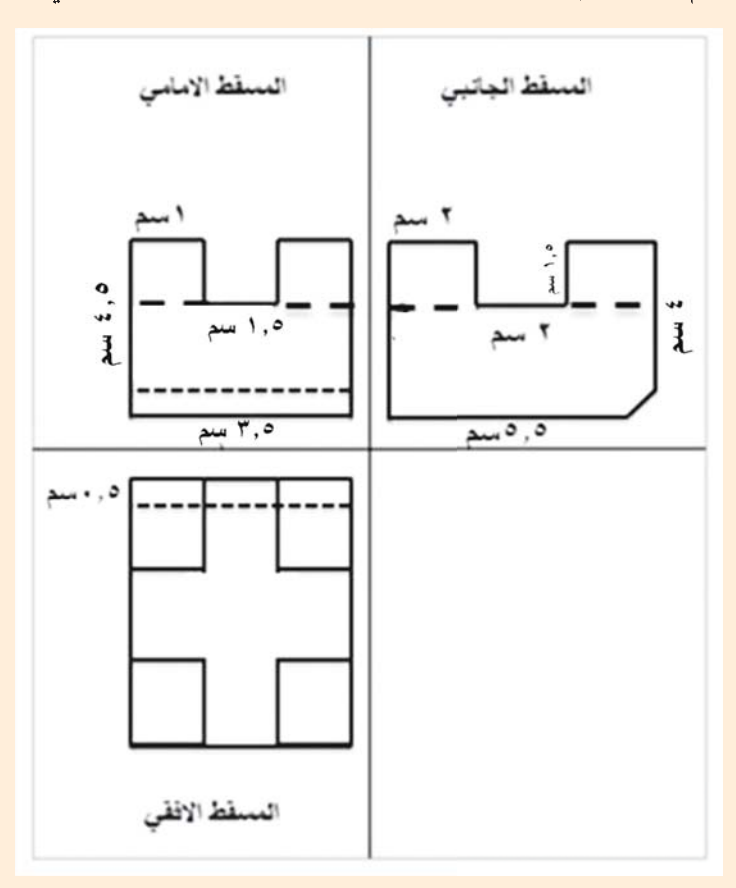
أسئلة الدرس

١ ارسم المجسم المنظوري لشكل الدرج الآتي بطريقة الأيزومتريك .



هناك خطوط بُعد مركبة تظهر في الشكل السابق، ما الأساس الهندسي في رسم تلك الخطوط؟

٢ ارسم المجسم المنظوري بطريقة الأوبليك للمساقط المبينة بالشكل الآتي .

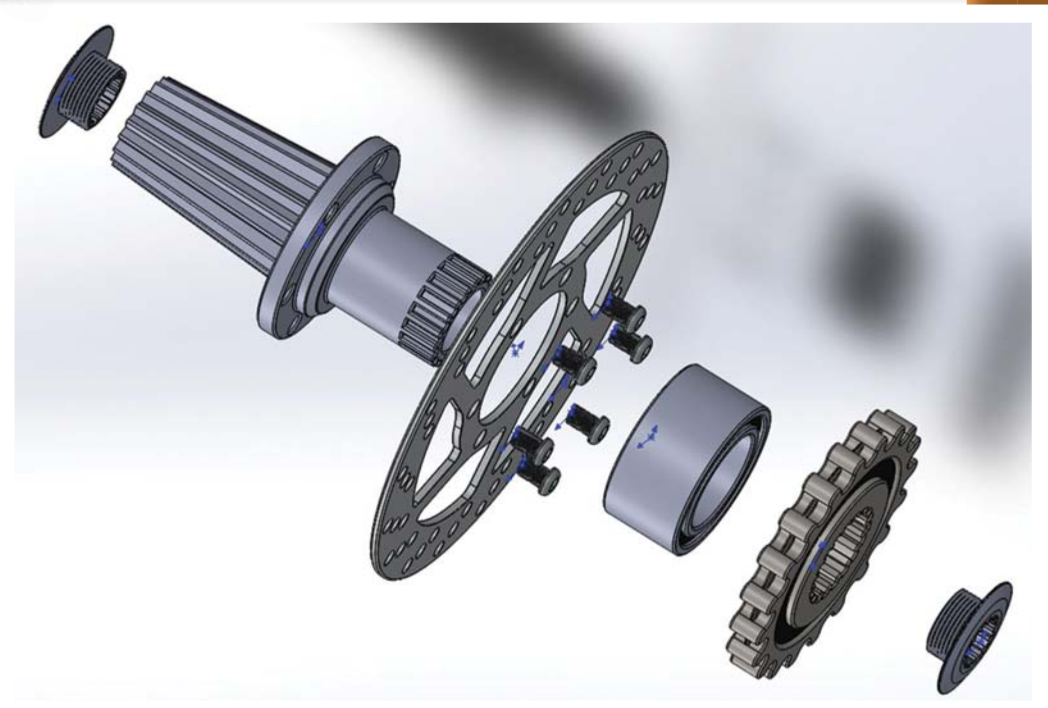


٣ عند وقوفك وسط شارع مستو فإنك تلاحظ أن الشارع يضيق كلما ابتعد عنك ، ارسم منظور الشارع وعلى حافتيه أعمدة الكهرباء باستخدام بؤرة التلاشي، هل من قاعدة محددة لعملية الرسم تلك؟



الرسم الهندسي المحوسب ثلاثي الأبعاد





يشهد العصر الحالي تطوراً ملموساً في جميع مجالات الحياة ومنها مجال الإنشاءات والصناعات واختراع الآلات، وللوصول للإبداع في تلك المجالات يتم دراستها والتخطيط لها بعناية، من خلال وضع تصور دقيق لكل ما تتطلب من تفصيلات جزئية دقيقة، للانطلاق في رسم مخططات هندسية لكل ذلك قبل الشروع في تنفيذها بحيث تظهر أدق التفاصيل عليها، وقد تعلمنا في الدرس السابق طرق رسم المجسمات الهندسية على ورق الرسم، ولاحظنا خلال ذلك الجهد الكبير المبذول في إنتاج تلك الرسومات، حيث قمنا برسم ثلاثي الأبعاد على ورق ذي بعدين ولمسنا الحاجة لبعض الأمور مثل :

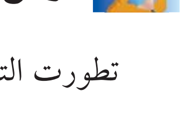
- مشاهدة كافة تفاصيل المجسم المرسوم من جميع جوانبه، وكلما زادت التفاصيل زادت صعوبة رسمه وتخيله .
- بعض العمليات على الرسم لا يمكن إتمامها على الورق كاظهار طريقة تفريغ جزء داخل المجسم .
- كون الرسم على ورق ذي بعدين فإن الرسم عليه في حقيقته يكون في بعدين حتى لو كان مجسماً ثلاثي الأبعاد .

من هنا ظهرت الحاجة الى استخدام تكنولوجيا حديثة في رسم المخططات الهندسية تلبي جميع الحاجات والمتمثلة ببرامج حاسوب متخصصة في هذا المجال، وهذا ما سيتم طرحه في هذا الدرس .

التصميم والإبداع

يعرف التصميم انه مخطط للعمل يضعه المصمم ليسير ومن يعملون معه وفقه ،ويعتبر بمثابة مرحلة التكوين والابتكار حيث يتم خلاله تجميع العناصر المختلفة في مكان واحد ذي دلالة ومعنى، وتظهر فيه خبرة وخيال المصمم، وقد يكون بمثابة دمج وتكامل لمجموعة أفكار وصياغتها بطريقة مناسبة لتطبيقها عملياً، من خلال دراسة جميع الجوانب المتعلقة بهذه الفكرة ووضع تصور مبدئي للشكل الذي ستكون عليه، مع مراعاة جميع الجوانب التي ستتأثر بها هذه الفكرة عند تنفيذها عملياً ومدى تأثيرها على البيئة الخاصة بتنفيذ تلك الفكرة فيها، بينما يعرف الإبداع بأنه نتاج جديد للتصميم أو قد يكون الإبداع بالتصميم ذاته .

ويعدّ التصميم في الرسم الهندسي ثلاثي الأبعاد المدخل الأول لتنفيذ الفكرة الإبداعية، ويتطلب ذلك وعي تام بمفهوم الخيال والتفكير الإبداعى فى التصميم بالإضافة إلى المحددات الثابتة والمتغيرة فى الإبداع .



برامج الرسم الهندسي ثلاثي الأبعاد

تطورت التكنولوجيا في مجالات كثيرة منها مجال رسم المخططات الهندسية ثلاثية الأبعاد مما أدى إلى تصميم برامج متخصصة لهذا الغرض، حيث ساهمت في توفير الوقت والجهد بالإضافة إلى الدقة والإتقان في إنتاج التصاميم الهندسية المختلفة، ومن هذه البرامج برنامج(google sketchup)الذي يمتاز بما يلي :

- متوفر على شبكة الإنترنت ويمكن الوصول إليه بسهولة .
- مفتوح المصدر (Open Source).
- سهل التنصيب والاستخدام .
- يحتوي الأدوات اللازمة لإنتاج المخطط الهندسي لأي تصميم .

نشاط ١ : ٢ : ١

برامج الرسم الهندسي ثلاثي الأبعاد

ابحث عن برنامج google sketchup على شبكة الإنترنت، وقم بتنصيبه على جهاز الحاسوب في منزلك .



استكشاف برنامج google sketchup

نشاط ١ : ٢ : ٢

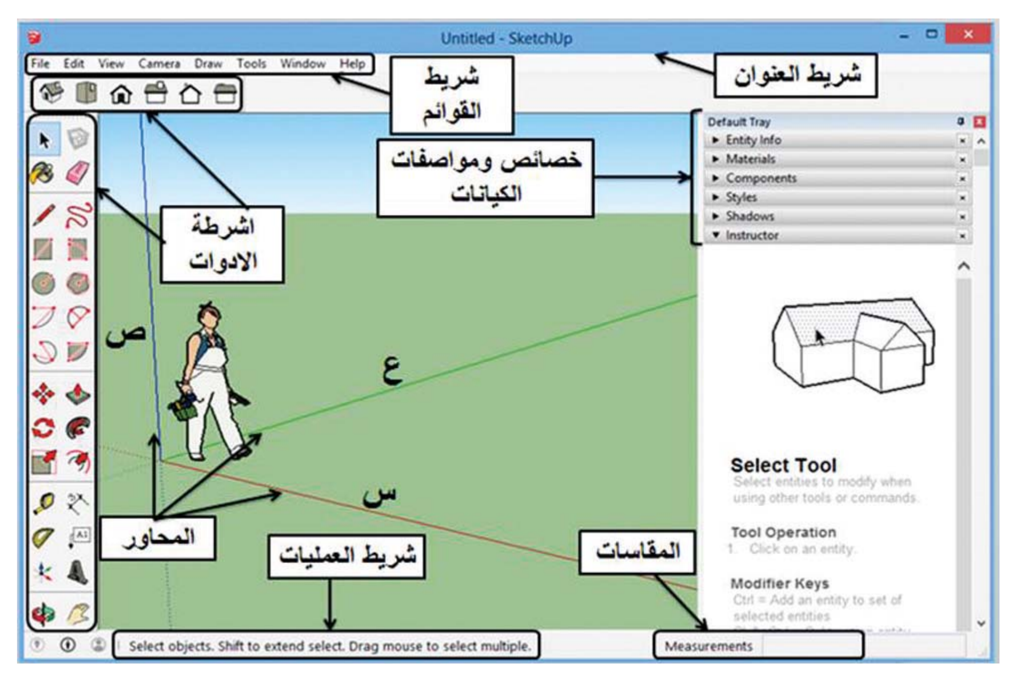
استكشاف برنامج **google sketchup**

شغل برنامج google sketchup ، وتأمل شاشته للإجابة عن الأسئلة التالية :

ما العناصر التي تشاهدها في شاشة البرنامج ؟

هل يشبه البرنامج برنامجاً آخر استخدمته سابقا ؟ ما اسم ذلك البرنامج ، وما وجه الشبه بينهما ؟

تتكون شاشة برنامج google sketchup من عدة عناصر بالإضافة إلى أدوات عديدة كما هو مبين بالشكل(٣) :



الشكل(٣)

بعد أن تعرفنا على بيئة برنامج (google sketchup) ومكوناته، سنقوم باستخدامه لإعداد أنواع مختلفة من الرسومات.

رسم الخطوط

أولاً : الخطوط المستقيمة

تستخدم أداة القلم لرسم الخطوط المستقيمة الأفقية، العمودية، والمائلة وباتجاه أيٍّ من المحاور الثلاثة السيني، الصادي، والعيني، ولرسم تلك الخطوط نتبع الخطوات التالية :

- اختيار أداة القلم( ) .
- نحدد نقطة بداية الخط بالنقر المستمر بالفارة والسحب حتى نقطة نهاية الخط .
- النقر على مفتاح Enter لتحرير القلم من نقطة نهاية الخط .

ولرسم خط بطول محدد تكون الخطوة الثانية كما يلي :

- نحدد نقطة بداية الخط بالنقر المستمر بالفارة والسحب بالاتجاه المطلوب، وخلال ذلك نكتب طول الخط في خانة القياسات أسفل يمين الشاشة، ثم نقر مفتاح الإدخال Enter
- ولكل طول خط وحدة قياس، مثل : متر، سنتميتر . . . ، يمكن تحديد وحدة القياس الرئيسة قبل البدء بالرسم من خلال قائمة window ثم الأمر model info .

وللحصول على خطوط أفقية/ عمودية دقيقة نتبع واحدة من الآتي :

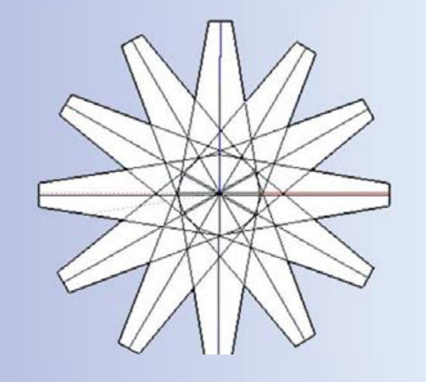
- خط أفقي موازٍ لمحور (س) : التأكد من كون لون الخط أحمر، وهو نفس لون محور (س)، وذلك عند السحب باتجاه نقطة نهاية الخط .
- خط أفقي موازٍ لمحور (ع) : التأكد من كون لون الخط أخضر، وهو نفس لون محور (ع)، وذلك عند السحب باتجاه نقطة نهاية الخط .
- خط عمودي موازٍ لمحور(ص) : لا بد من التأكد من كون لون الخط أزرق، وهو نفس لون محور (ص)، وذلك عند السحب باتجاه نقطة نهاية الخط .

ثانيا : الخطوط الحرة

عند استخدام أداة الخط الحر( ) لا يمكن التحكم باتجاه الرسم في إطار المحاور الثلاثة، حيث يظهر عند الرسم باستخدام تلك الأداة أنّ بعض ما رسم من خطوط تكون أفقية وأخرى عمودية أو مائلة .

نشاط ١ : ٢ : ٣

رسم الخطوط :



- من قائمة ملف File انشىء ملفاً جديداً .
- ارسم الشكل المجاور مستخدماً أداة القلم .
- احفظ الملف على سطح المكتب .

يمكن إنتاج العمل السابق بطرق أخرى باستخدام مهارات مختلفة، تامل الشكل، وحاول إنتاجه بطريقة مختلفة أكثر دقة وأقل جهداً .

لمشاهدة ما تم رسمه من عدة جوانب تستخدم أداة المدار باتباع الخطوات التالية :

اختيار أداة المدار ( ) .

قم بالنقر المستمر في نقطة على الرسم وتحريك الفارة بجميع الاتجاهات، ماذا تلاحظ ؟




رسم الأشكال الهندسية

الأشكال الهندسية مجموعة من الخطوط المستقيمة التي تشكل حلقة مغلقة، حيث يتصل نهاية الخط الأول بداية الخط الثاني، وهكذا حتى النهاية، ويمكن رسم الأشكال الهندسية بطريقتين :

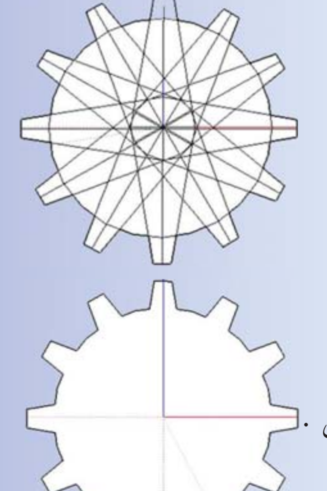
الطريقة الأولى : لرسم شكل هندسي مضلع تستخدام أداة القلم لرسم الخطوط المستقيمة من خلال الخطوات التالية :

- رسم الخط الأول بعد تحديد نقطة البداية له .
- رسم الخط الثاني بحيث تكون نقطة بدايته هي نقطة نهاية الخط الأول .
- تكرار الخطوة السابقة مع باقي الخطوط وبنفس التسلسل حتى يتبقى الخط الأخير .
- رسم الخط الأخير بحيث تكون نقطة بدايته نهاية الخط الذي سبقه، ونقطة نهايته بداية الخط الأول .

الطريقة الثانية :

استخدام أدوات الأشكال الهندسية (المستطيل ، الدائرة ، المضلع) ( )، حيث يمكن استخدام خانة المقاسات لتحديد طول وعرض المستطيل، ونصف قطر الدائرة، وعدد أضلاع المضلع والمسافة بين مركز المضلع وأي من زواياه .

نشاط ١ : ٢ : ٤

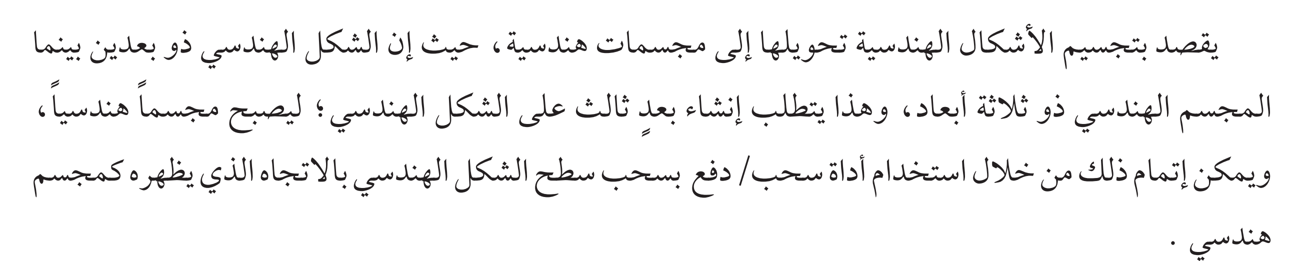


رسم الأشكال الهندسية :

- ارسم دائرة كما هو مبين في الشكل المجاور .
- امسح جميع الخطوط الداخلية باستخدام أداة الممحاة( ) .
- استخدم أداة سطل الطلاء( ) لتلوين الشكل السابق من الداخل .
- احفظ الملف(الملف الأول) .



تجسيم الأشكال الهندسية

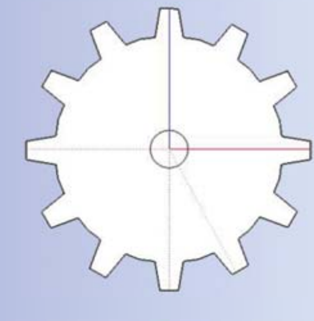


يقصد بتجسيم الأشكال الهندسية تحويلها إلى مجسمات هندسية ، حيث إن الشكل الهندسي ذو بعدين بينما المجسم الهندسي ذو ثلاثة أبعاد ، وهذا يتطلب إنشاء بعدٍ ثالث على الشكل الهندسي ؛ ليصبح مجسماً هندسياً ، ويمكن إتمام ذلك من خلال استخدام أداة سحب/ دفع بسحب سطح الشكل الهندسي بالاتجاه الذي يظهره كمجسم هندسي .



نشاط ١ : ٢ : ٥

تجسيم الأشكال الهندسية :



افتح الملف المخزن من النشاط السابق ونفذ عليه الخطوات الآتية كما هو موضح بالاشكال المجاورة لها :

- أضف دائرة صغيرة وسط الشكل .



- أنشئ البعد الثالث للشكل باستخدام الأداة المناسبة ؛ ليصبح كما في الشكل المجاور .
- استخدم اداة المدار لمشاهدة جوانب المجسم .
- احفظ الملف .

وتستخدم أدوات العرض( ) لمشاهدة جميع جوانب المجسمات الأمامية، الخلفية، اليمين، اليسار والسطح الأفقي بالإضافة إلى المنظور الأيزومتري، استخدمها في عرض جوانب المجسم في النشاط السابق . كما تستخدم أداة خط البعد ( ) لوضع خطوط بعد على حواف المجسم المختلفة أما أداة المتر المعدني ( ) فتستخدم لقياس طول مسافة معينة دون وضع البعد عليه، وكذلك تستخدم أداة المنقلة( ) لقياس زاوية معينة .

التعديل على الأشكال والمجسمات الهندسية

بالإمكان التعديل على الرسم من خلال التعامل مع العناصر المكونة للرسم، بتحديد ذلك العنصر او مجموعة العناصر باستخدام أداة التحديد ، حيث يحدد العنصر بالنقر عليه بعد اختيار أداة التحديد( )، أما لتحديد عدة عناصر في وقت واحد فهناك عدة طرق لذلك منها الاستعانة بمفتاح Ctrl مع النقر على تلك العناصر بشكل متتالٍ بعد اختيار أداة التحديد .

ومن العمليات التي يمكن إجراؤها على العناصر أو الأشكال الهندسية ما يلي :

- تجميع عدة عناصر لتصبح مكوناً واحداً : يتم ذلك من خلال اتباع الخطوات التالية :
  - تحديد تلك العناصر باستخدام اداة التحديد .
  - النقر على أي العناصر المحددة باستخدام مفتاح الفارة الأيمن .
  - اختيار الأمر Make Group من القائمة التي تظهر .
- تحريك العنصر من مكانه : يتم ذلك من خلال اتباع الخطوات التالية :
  - تحديد العنصر المراد تحريكه .
  - اختيار أداة التحريك ( ) .
  - النقر المستمر على العنصر المحدد مع السحب إلى الموقع المراد التحريك إليه .
- تكبير/ تصغير الأشكال الهندسية : يتم ذلك من خلال اتباع الخطوات التالية :
  - تحديد الشكل الهندسي .
  - اختيار أداة التصغير/ التكبير ( ) فتظهر مقابض على محيط الشكل الهندسي .
  - نختار المقبض المناسب للعملية المطلوبة بالنقر المستمر عليه بالفارة والسحب للداخل للتصغير وللخارج للتكبير .
  - الإفلات عند الوصول للمطلوب برفع النقر عن الفارة .

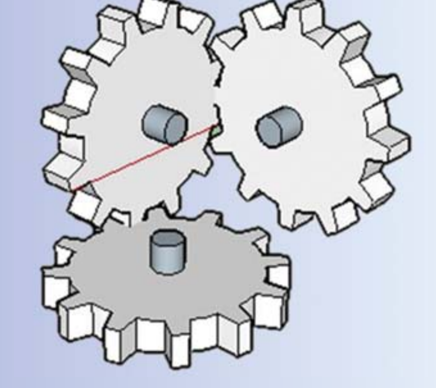
استدارة الشكل الهندسي : يتم ذلك من خلال اتباع الخطوات التالية :

- تحديد الشكل الهندسي .
- اختيار أداة الاستدارة ( ) فتظهر منقلة دائرة .
- تحديد مركز الاستدارة بوضع المنقلة بالشكل والموقع المناسب والنقر هناك .
- تحديد نقطة أخرى تشكل مع الأولى خطاً مستقيماً يمثل محور الاستدارة للشكل الهندسي المحدد .
- تحريك الفارة باتجاه حتى الوصول للاستدارة المطلوبة .

نشاط ١ : ٢ : ٦

التعديل على الأشكال والمجسمات الهندسية (١) :

افتح الملف المخزن من النشاط السابق، ونفذ عليه الخطوات الآتية كما هو موضح في الاشكال المجاورة لها :



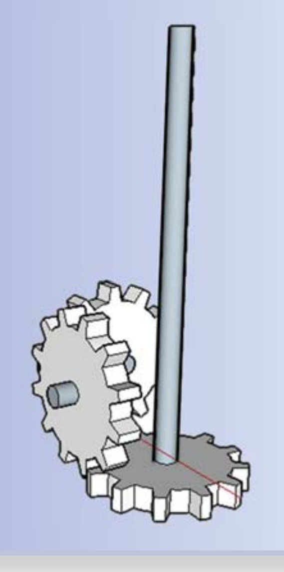
- تجميع العناصر المكونة للمجسم في النشاط السابق .
- نسخ المجسم ولصقه بالاستعانة بقائمة تحرير Edit .
- عمل استدارة للمجسم الملصق .
- تحريك المجسم المستدير وتركيبه على المجسم الأصلي .
- تكرار العمليات اللازمة لإنتاج الشكل المجاور .
- احفظ الملف .

هل يمكن التعديل على عنصر بعد إجراء عملية التجميع لمجموعة من العناصر ؟

نشاط ١ : ٢ : ٧

التعديل على الأشكال والمجسمات الهندسية (٢) :

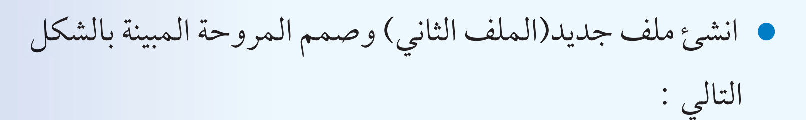
افتح الملف المخزن من النشاط السابق ونفذ عليه الخطوات الآتية كما هو موضح بالشكل المجاور لها :



- حدد الكيان المجمع واختر الأمر (تحرير المجموعة Edit Group من القائمة السريعة) .
- حدد العنصر المطلوب التعديل عليه .
- اجر التعديل المطلوب عليه .
- احفظ الملف .

نشاط ١ : ٢ : ٨

الرسم والتعديل على الأشكال والمجسمات الهندسية (٣) :



- انشئ ملف جديد(الملف الثاني) وصمم المروحة المبينة بالشكل التالي :

- احفظ الملف .

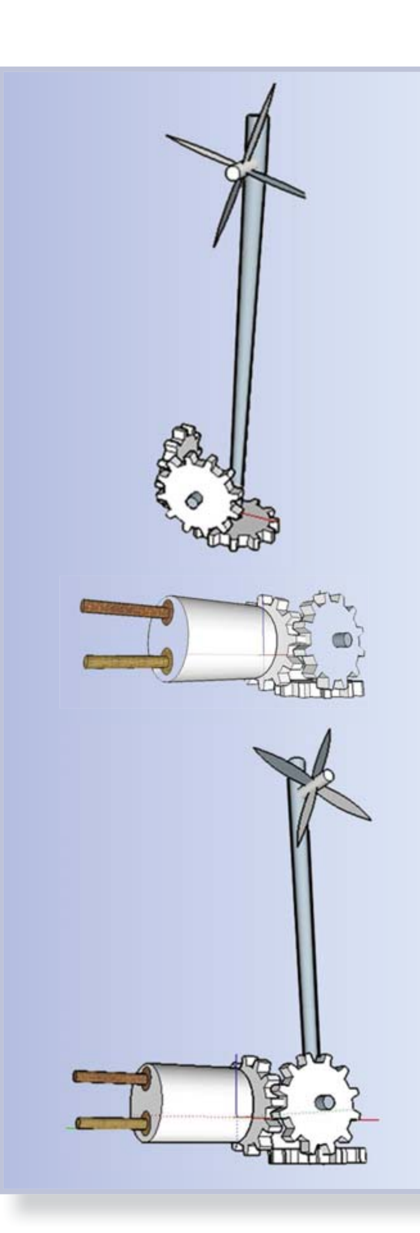


إضافات على المجسمات الهندسية



نشاط ١ : ٢ : ٩

أجر التعديلات الآتية على المجسم في الملف الأول :



- انسخ مجسم المروحة من ملف النشاط السابق وركبها في مكانها على المجسم في الملف الأول كما هو بالشكل المجاور .

- أضف الجزء المبين بالشكل المجاور بالطريقة التي تراها مناسبة .

- احفظ الملف .

- يصبح الشكل النهائي كما هو في الشكل مجاور .

- تحدث عما تراه في الشكل .



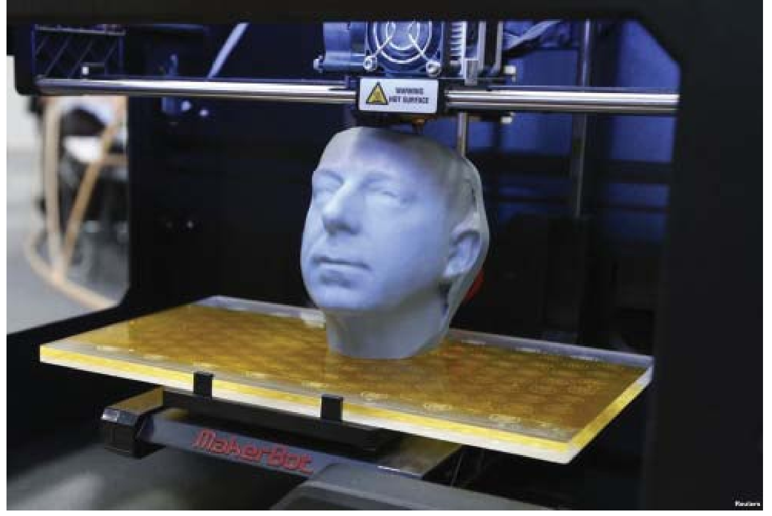
الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printing

تعدّ الطباعة على الورق وعلى الزجاج والقماش وعلى أغلب المواد طباعة ثنائية الأبعاد، فهل يمكن أن نطبع المجسمات التي نصممها بوساطة الحاسوب؟

ما زالت طريقة الطباعة ثلاثية الأبعاد تحت التطوير من قبل بعض الشركات العالمية؛ وذلك بقصد الوصول إلى إنتاج سريع ومرن لأجزاء النموذج الأول (prototype) وكذلك الأجزاء النهائية للمنتج مباشرة من النموذج المصمم بمساعدة برامج الحاسوب.

وهذه الطريقة لم يسبق لها مثيل في المرونة، حيث يمكن إنتاج أي جزء أو شكل هندسي وبعدة خامات مثل البلاستيك، والخزف، والمعادن، والبوليمرات، والعديد من المركبات الأخرى.

ابتكر إمانويل ساكس Emanuel Sacks تقنية الطباعة الثلاثية الأبعاد عام 1993 وما زال التطوير عليها مستمرا حتى يومنا هذا.



تعدّ الطباعة ثلاثية الأبعاد إحدى أشكال تكنولوجيا التصنيع حيث يتم تكوين جسم ثلاثي الأبعاد بوضع طبقات رقيقة متتالية من مادة ما، بعضها فوق البعض، والطابعات ثلاثية الأبعاد في العادة أسرع وأوفر وأسهل في الاستعمال من الطرق الأخرى لتجسيد تصميم ما أو تصنيع عدد قليل من القطع ذات التصميم الخاص، وتتيح الطابعات ثلاثية الأبعاد للمطورين القدرة على طباعة أجزاء متداخلة معقدة التركيب، كما يمكن صناعة أجزاء من مواد مختلفة وبمواصفات ميكانيكية وفيزيائية مختلفة ثم تركيبها مع بعضها مع بعض.

يوجد لتكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد تطبيقات هائلة، وتستخدم هذه التقنية في الصناعة، والعمارة والإنشاءات، وصناعة السيارات والطائرات والأعمال الفنية المبتكرة، كما ولها استخدام واسع في الطب.

نشاط ١ : ٢ . ١ :

اعمل على إعداد فيلم قصير حول توظيف الطباعة ثلاثية الأبعاد في إنتاج الاطراف الاصطناعية للإنسان .



أسئلة الدرس

١ - باستخدام برنامج(Google Sketchup)

أ- صمم مجسم ساعة الحائط المبينة في الشكل التالي .



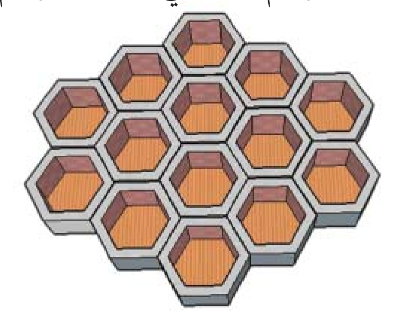
ب- صمم مجسم ساعة الفحص الإلكترونية في الشكل التالي :

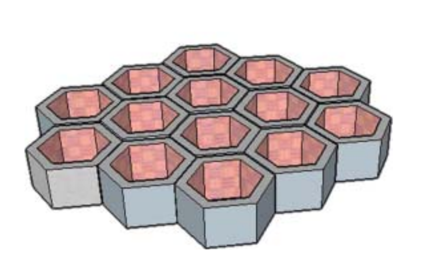




١- صمم مجسم خلية النحل في الشكل كما يلي :

أ- استخدم أدوات الرسم الهندسي المناسبة لرسم الخلية على ورق رسم A4 .

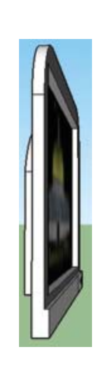


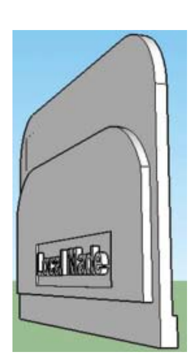


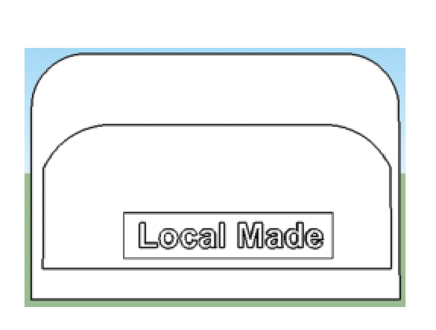
ب- صمم مجسم تلك الخلية باستخدام برنامج Google Sketchup .

٢- صمم مجسم جهاز التلفاز كما هو موضح بالرسومات الآتية :









٣- صمم مجسم جهاز الهاتف المحمول التالي :





الروبوت ونظم التحكم

مقدمة الوحدة

تشهد دول العالم المتقدمة تقدماً سريعاً ومذهلاً وسباقاً محموماً في مجال تكنولوجيا الروبوت، وبدأت هذه التكنولوجيا تدخل تقريباً في شتى مجالات الحياة اليومية . وقد أصبحت تكنولوجيا الروبوت صناعة عالمية واعدة، تُستثمر فيها المليارات، كما أصبح مستوى تطوير الروبوتات معياراً لقياس قوة الدولة الصناعية .

يعدّ الروبوت من أفضل الأمثلة على تكامل العلوم، فهو يمثل نظام متكامل يشتمل على العديد من فروع العلوم، ومنها علوم الميكانيك والكهرباء والإلكترونيات والحاسوب والرياضيات والفيزياء وغيرها من العلوم . وتمتاز الروبوتات الحديثة الذكية بقدرتها على إدراك البيئة المحيطة بها وتعديل عملياتها وقراراتها طبقا للمتغيرات التى تحدث فى البيئة، من خلال نظام للاستشعار ونظام للتحكم يعمل على تحليل البيانات المستقبلة ومعالجتها ومن ثم إعطاء الأوامر إلى المحركات في الأذرع والقبضات والعجلات لتنفيذ مهمة ما . هذه الوحدة تستكمل ما تم شرحه في الصفوف السابقة مع عرض لمفاهيم وتطبيقات أكثر تقدماً .

أهداف الوحدة

يتوقع منك بعد دراستك هذه الوحدة أن تكون قادراً على :

١ التعرف إلى نظم التحكم، و دورها في بناء الروبوت وعمله .

٢ استخدام متحكم الأردوينو في تطبيقات متنوعة .

٣ تصميم نظام روبوت متكامل لأداء مهمة ما .



الدرس ١

الروبوت نظام متكامل

تشمل جميع التطبيقات الروبوتية ثلاثة مكونات أساسية، هي: المستشعرات، والعمليات والتحكم، وجسم الروبوت، فبوساطة المستشعرات يتم التقاط معطيات المحيط الذي يجب على الروبوت أن يعمل ضمنه، وتشكل هذه المعطيات بيانات تدخل للبرنامج الحاسوبي الذي يتحكم بحركة الروبوت وأدائه.

سنتعرف في هذا الدرس إلى المفاهيم الأساسية في نظم التحكم ودورها في بناء الروبوت وعمله، سنعمل على تحليل نظام التحكم في الروبوت وعرض مكونات الروبوت الرئيسة، مما يساعد على طرح أفكارٍ لتصميمِ نظام تحكم، واقتراح تطبيقات مفيدة للمستشعرات والتمييز والمقارنة بين أنواع أذرع وقبضات الروبوت.

نظام التحكم



نشاط: ٢ : ١ : ١

شاهد الفيديو الخاص بالدرس على قناة منهاج التكنولوجيا الفلسطيني مع زملائك والخاص بالروبوت والنظام المفتوح والمغلق. استنتج الفرق بين النظامين من حيث مكونات كل نظام وميزة كل منهما، ومتى يتم استخدام كل منهما؟

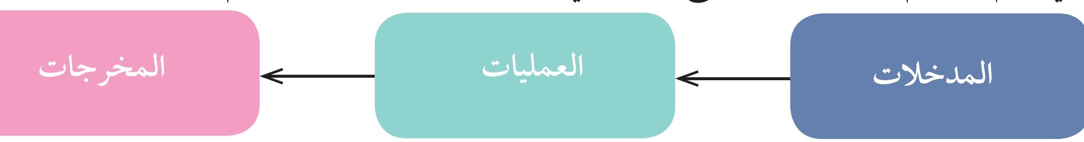
النظام هو عبارة عن مجموعة من العناصر المتداخلة التي تعمل معاً بشكل متكامل لتحقيق هدف معين، ويقوم عمل النظام على استقبال المدخلات ومعالجتها لإنتاج المخرجات.

ويمكن تعريف نظام التحكم (ControlSystem): بأنه جهاز يدير ويتحكم في تصرف جهاز أو نظام آخر. ويوجد فئتان رئيستان من نظم التحكم:

١ نظام التحكم ذو مسار مفتوح (Open loop control system).

٢ نظام التحكم ذو مسار مغلق (Closed loop control system).

ففي نظام التحكم ذي المسار المفتوح، ؛كما في الشكل، تحدث عملية التحكم نتيجة تغير مدخلات النظام فقط.



المكونات الرئيسة لنظام التحكم ذي المسار المفتوح.



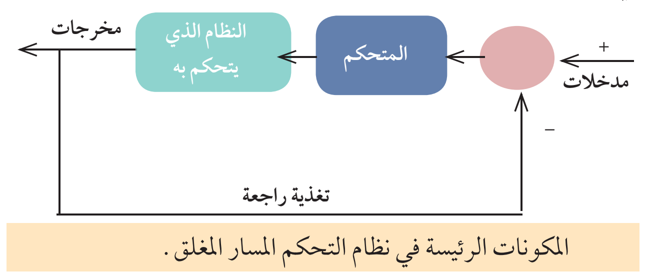


مثال (١)

يعتبر نظام عمل المروحة مثالاً جيداً لنظام التحكم ذي المسار المفتوح. ويتم التحكم في المروحة بوساطة مفاتيح أو عجلة تحكم يتم من خلالها تشغيل أو غلق المروحة، وهي تمثل المدخلات، تعطي إشارة الدخل لدارة كهربية لتحريك محرك المروحة، وتحدد المفاتيح السرعة المطلوبة لها، وتظل المروحة تعمل بنفس السرعة بغض النظر عن التغيرات في الغرفة سواء زادت الحرارة أو نقصت.

؟ اذكر أمثلة أخرى؟

أما في نظام التحكم ذي المسار المغلق فإن عملية التحكم تأخذ في الاعتبار واقع مخرجات النظام بالإضافة إلى مدخلات النظام، وذلك من خلال دائرة تغذية راجعة (Feedback)، ويعطي الشكل الآتي رسماً توضيحياً لنموذج نظام التحكم ذي المسار المغلق، ويلاحظ أن الدائرة في يمين الشكل يدخل إليها إشارتان: أحدهما تحمل علامة (+)، والأخرى تحمل علامة (−)، والمقصود هنا أنه يتم المقارنة بين الإشارتين، الأولى تمثل قيمة مدخلة، والثانية ناتجة من دائرة التغذية الراجعة. وبناءً على هذه المقارنة ترسل إشارة إلى النظام المتحكم به من خلال المتحكم لينفذ عملاً محدداً بصورة معينة.



المكونات الرئيسة في نظام التحكم المسار المغلق.

مثال (٢)

يعدّ المكيف في الغرفة مثالاً جيداً لنظام تحكم ذي مسار مغلق، ففي بدء التشغيل نقوم بتشغيل المكيف وتحديد درجة الحرارة المطلوبة في الغرفة (٢٠ درجة مئوية مثلاً). وتشكل هذه المعلومة مدخلات نظام التحكم في شكل (٢)، وتتوفر في جميع المكيفات الحديثة تجهيزات لقياس درجة الحرارة في الغرفة، ويتم بصورة مستمرة تمرير المعلومة عن درجة حرارة الغرفة عبر دائرة التغذية الراجعة إلى دائرة المقارنة، فإذا انخفضت الحرارة في الغرفة عن الدرجة المطلوبة يقوم نظام التحكم بإغلاق جهاز التبريد في المكيف، وبالطبع ستبدأ درجة الحرارة في الغرفة بالازدياد، وعندما ترتفع درجة الحرارة في الغرفة أعلى من الدرجة المطلوبة يُعطي نظام التحكم إشارة أخرى يتم من خلالها تشغيل جهاز التبريد في المكيف ليبدأ مرة أخرى بتبريد الغرفة وهكذا.

؟ أذكر أمثلة أخرى لنظام التحكم ذي المسار المغلق؟

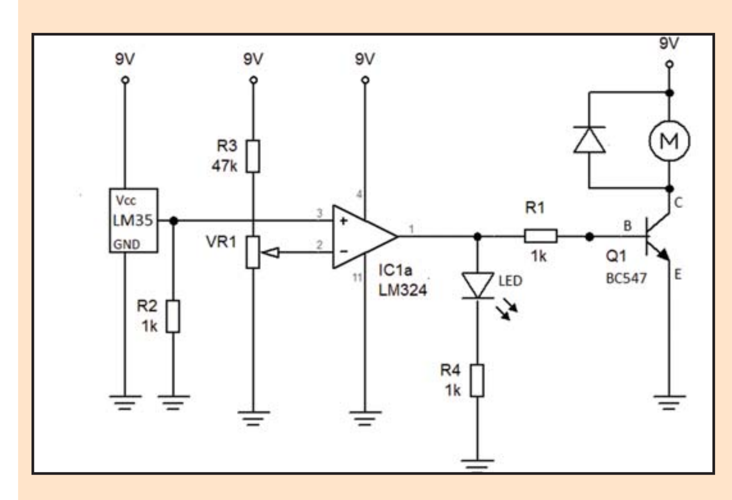


نشاط : ٢ : ١ : ٢

نظام مروحة أوتوماتيكي

الأدوات المطلوبة :

- لوحة تجارب وأسلاك توصيل .
- مجس حرارة LM35 .
- مقاومات ثابتة (1KΩ عدد 3، 47KΩ) .
- مقاومة متغيرة (10KΩ) .
- ثنائي N4007، وثنائي ضوئي LED .
- مقارن تماثلي LM324 .
- ترانزستور(BC547 او BC337) .
- محرك بسيط أو مروحة حاسوب .
- بطارية 9 فولت .



قم بتركيب الدارة كما هو موضح في الشكل، قرب مصدر للحرارة من المجس الحراري، دوّن ملاحظاتك؟

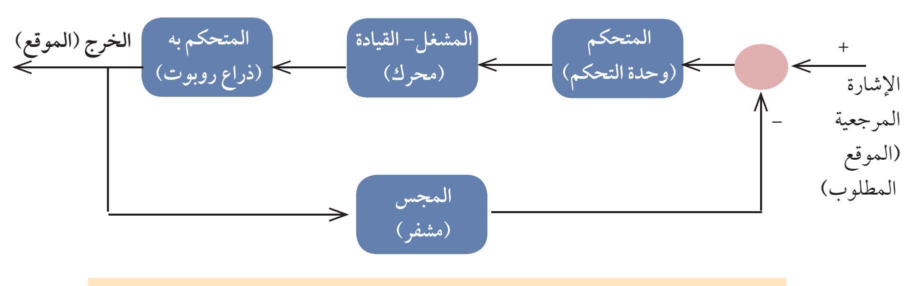
اعمل على تبريد المجس، ماذا يحدث؟

تنويه : قد تحتاج إلى معايرة المقاومة المتغيرة؛ كي تعمل الدّارة بشكل سليم .

وضح آلية عمل الدارة، هل النظام مغلق أم مفتوح؟ ولماذا؟

المكونات الرئيسية للروبوت

يمثل الروبوت نظاماً إلكتروميكانيكياً يتكون من أجزاء كهربائية وأخرى ميكانيكية، إن نوعية المكونات والأنظمة المستخدمة للتحكم به تحدد خصائصه الأساسية كالسرعة والدقة والتكرار والقدرة على حمل الأوزان، ويبين الشكل المخطط الصندوقي للنظام الروبوتي كنظام تحكم مغلق مستخدم لتحريك ذراع روبوت إلى موقع معين .



مخطط صندوقي لنظام التحكم الروبوتي المغلق





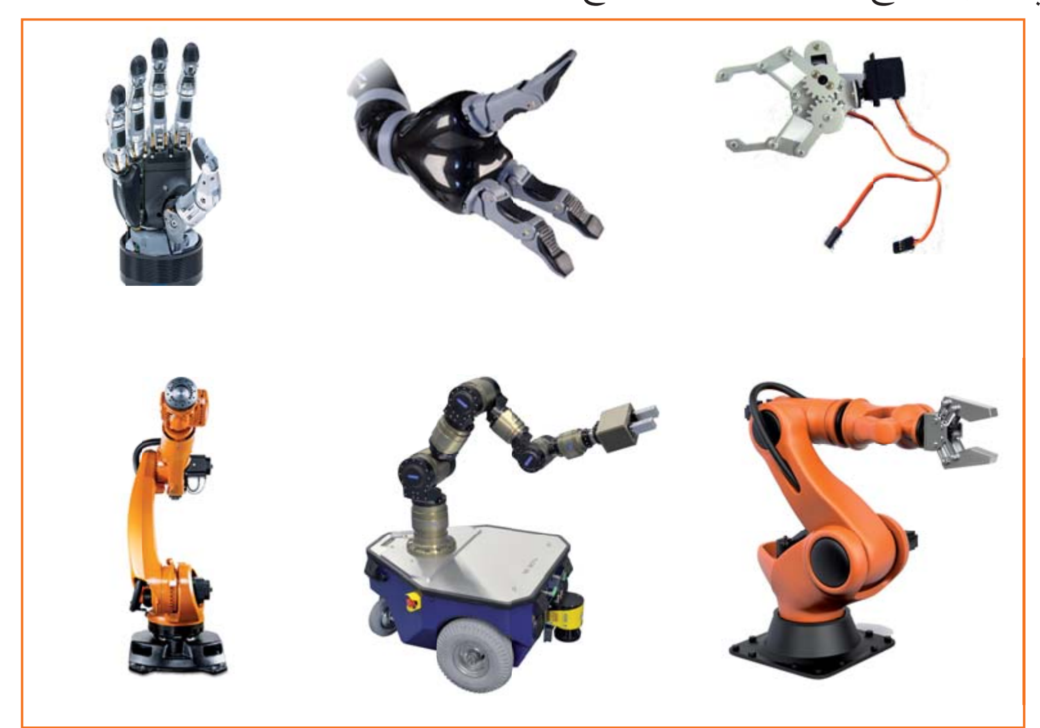
نشاط : ٢ : ١ : ٣

شاهد الفيديو بعنوان "الروبوت المتحرك ذو الذراع" . دوِّن ملاحظاتك مع تحديد المكونات الخاصة بهذا الروبوت؟

إن نظام الروبوت المركب يتكون من عدة أنظمة، وفيما يلي شرح مختصر لأهم النظم المكونة للروبوت :

١ النظام الميكانيكي، ويكون جسم الروبوت، ويندرج تحت هذا النظام الأنظمة الفرعية التالية :

- نظام الحركة والتنقل : وفي معظم التطبيقات الصناعية يكون جسم الروبوت ثابتاً، وتقتصر الحركة على الذراع وعلى قبضة اليد . ولكن عند الحاجة إلى أن يتحرك الروبوت وأن ينتقل من مكان إلى آخر فتكون الحركة إما على عجلات، مثل العربات، أو على أطراف متحركة، مثل الأرجل والأقدام . وتمتاز الحركة بوساطة الأطراف في إمكانية الصعود على الدرج أو العقبات، أو النزول عنها .
- ذراع (Arm – Manipulator) : وتعدّ هذه الوحدة من المكونات الرئيسة في أي روبوت، الذي وظيفته إيصال النهاية الفاعلة للروبوت إلى الموقع الصحيح، وعادة يصنف الذراع بحسب عدد درجات حرية الحركة للذراع، وأفضلها ما يتمتع بعدد 6 درجات لحرية الحركة، وهي ثلاث درجات للحركة المستقيمة في الاحداثيات : س، ص، ع . وثلاث درجات للحركة الدائرية حول المحاور : س، ص، ع . ويبين الشكل التالي بعض النماذج والأشكال المتنوعة لذراع الروبوت .



نماذج وأشكال متنوعة وقبضات يد روبوتية .



- نظام النهاية الفاعلة (End Effector)، تعمل كحاملة لحمل الأداة المستخدمة لتنفيذ المهام المنوطة بها، ومنه قبضات اليد، ويختلف تصميم قبضة اليد بحسب الغرض من الروبوت. وبشكل عام لابد من القبضة أن تتمكن من الإمساك بالأشياء التي يفترض للروبوت أن يتعامل بها، وبالقدر المناسب من الشدة، فالإمساك بقطعة ثقيلة مثل باب السيارة ليس كمثل الإمساك بكأس زجاجية، ويبين الشكل بعض النماذج والأشكال المتنوعة لقبضة يد الروبوت.

٢ نظام القيادة والتحريك (Actuators): وظيفته العمل كمصدر لحركة الذراع أو العجلات ومنها الرافعات الهيدروليكية والهوائية والعضلات الصناعية و المحركات الكهربية التي تحتاج إلى محفزات (Drivers) لتغذيتها بالطاقة الكافية، مثل: إلكترونيات القوى (الثايرستور - ترانزستور دارلنغتون - H-Bridge).

٣ نظام الحاسب والتحكم: وهي وحدة التحكم المركزية أو المعالج (Controller)، وهو العقل المدبر في الروبوت الذي يقوم بتنفيذ برامج التشغيل للروبوت، والتحكم في مكونات الروبوت الأخرى، وظيفتها التنظيم والسيطرة ومعالجة البيانات المدخلة وإعطاء الأوامر (لتحريك مفصل ذراع آلي أو محرك). وغالباً تدخل المتحكمات أو المعالجات الدقيقة في بناء نظام الحاسب، بالإضافة إلى الذاكرة، ووحدات إدخال وإخراج، مع بيئة برمجة مناسبة.

٤ نظام الاستشعار والحساسات وأجهزة الإدخال: يختلف نظام الاستشعار في الروبوت بحسب غرض الروبوت والمهام التي يقوم بها. وأحيانا تحتاج الإشارة القادمة من الحساسات إلى معالجة أولية وتكييف للإشارة (Signal Conditioning) بوساطة قطع إلكترونية قبل قراءتها بوساطة نظام الحاسب أو المتحكم الدقيق.

٥ البرمجة وواجهة المستخدم: تستخدم برمجيات خاصة ولغات برمجة متنوعة لتطوير برامج تهدف للسيطرة والتحكم بحركات الروبوت وإحداث سلسلة من الحركات والتأثيرات المتناسقة أو المرجوة وقد تُصمم واجهة للمستخدم تؤمن له التفاعل مع الروبوت، وذلك باستخدام أيقونات وصور رسومية تمثل عناصر تحكم.

٦ مزود الطاقة: هو المسؤول عن إمداد وتغذية مكونات الروبوت بالطاقة الكهربائية، وتوجد في العديد من الروبوتات على شكل البطاريات بالإضافة إلى أدوات وأجهزة الشحن، ومن أمثلتها الخلايا الشمسية المربوطة بمحولات الطاقة لإعادة شحن البطاريات.

بالإضافة إلى ما سبق، يوجد الكثير من الأنظمة الفرعية مثل نظام توليد الأصوات والكلام، نظام أجنحة للطيران وغيرها.

نشاط: ٢ : ١ : ٤

في مختبر الحاسوب شاهد الفيديو الخاص بالروبوت (Scara). اشرح النظام موضحا المستشعرات المستخدمة ونظام التحكم؟



المستشعرات الروبوتية

تستعمل المستشعرات أو المجسات لمساعدة الروبوت لتحسس المؤثرات الخارجية، والمجس (Sensor) كما نعرف هو أداة تحول المؤثر الفيزيائي (حرارة، مسافة، قوة، . . .) إلى إشارة كهربائية يمكن للمتحكم قراءتها ومعالجتها.

يوجد العديد من المجسات والمستشعرات التي تستخدم في الروبوت ونظم التحكم، ومنها مستشعرات تحديد القوة، والاهتزاز، والرطوبة، والحركة، والغاز، والتيار والجهد، والفيض المغناطيسي، والتعرف على الكلام، ونظام الرؤية بالكاميرات الذي يتطلب توفير البرمجيات الخاصة بمعالجة الصور حتى يمكن استخلاص المعلومات المفيدة من الصور التي تنقلها الكاميرات.

نشاط: ٢ : ١ : ٥

بالتعاون مع زملائك وعلى شكل مجموعات، اختر أحد المستشعرات في الشكل التالي، وأعدَّ تقريراً عن المستشعر على شكل عرض تقديمي، يتم عرضه في الحصة أمام زملائك. موضحا بشكل مختصر مبدأ عمله واستخداماته وسلبياته إن وجدت.



أنواع من المستشعرات.





شاهد الفيديو الخاص بتصنيف الأذرع الروبوتية وفقا للشكل الهندسي والحركة، تفحصها جيداً، قارن بينها من حيث الحركة والاستخدام و ابحث عن ميزات وسلبيات كل نوع من هذه الأذرع الروبوتية المختلفة؟

تصنف الأذرع الروبوتية الصناعية تبعاً للشكل الهندسي للروبوت، كما هو موضح في الشكل السابق :

١ الذراع الديكارتي Cartesian أو الخطّي : يتحرك الروبوت وفق ثلاثة محاور خطية متعامدة (X، Y، Z). ويستخدم عادة لحمل ونقل الأوزان الثقيلة من مكان إلى آخر، وتتميز بسهولة التحكم.

٢ الأسطواني Cylindrical : يتحرك الروبوت وفق نظام الإحداثيات الأسطوانية (R، Θ، Z). ويستخدم عادة في عمليات التجميع واللحام بالنقطة وصب المعادن.

٣ القطبي أو الكروي Spherical : ومثال عليه الروبوت "يونيميت"، و يتحرك الروبوت وفق نظام الإحداثيات الكروية (R، Θ، Φ)، ويستخدم لحمل قطع الآلات وتركيبها واللحام بالنقطة والقوس وصب المعادن.

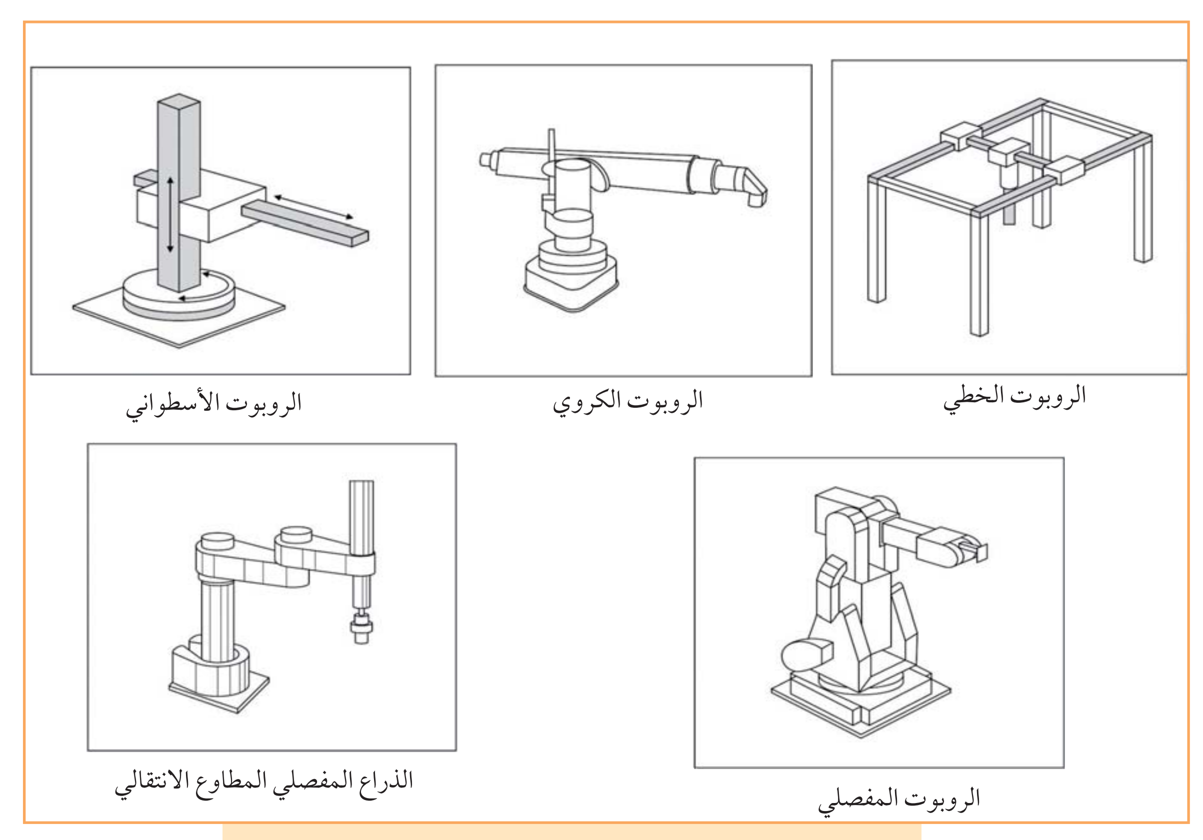
٤ المفصلي Articulated : يتم التحكم بوضعية الروبوت بثلاث زوايا. يشبه هذا النوع في حركته يد الإنسان، وهو متعدد الاستخدامات وأكثر الروبوتات انتشاراً، إلا أنه أصعبها برمجياً، ويستخدم لأغراض التصنيع والتجميع واللحام بالغاز واللحام بالقوس الكهربائي و الطلاء بالبخ الحراري.

٥ الذراع المفصلي المطاوع الانتقائي (SCARA : selective compliance articulated robot arm):

وهو مزيج بين الروبوت الأسطواني والروبوت المفصلي بطريقة تسمح بالاستفادة من إيجابيات كل نوع منهما، وتستطيع ذراع الروبوت التحرك نحو الأعلى أو الأسفل وبزاوية حول محور الأسطوانة كما في الروبوت الأسطواني، ولكنها تكون موصولة بطريقة التفافية تسمح للروبوت بأخذ وضعيته بدقة وسرعة. ويستخدم لأغراض نقل قطع من مكان إلى آخر وأغراض التجميع.

وهناك أنواع كثيرة أخرى من الروبوتات، مثل المتحرك على عجلات، أو المتوازي الذي يقوم بأداء عدة مهام في وقت واحد، إضافة إلى الروبوتات التي تماثل حركة الحشرات والحيوانات والإنسان.





أشكال الأذرع الروبوتية (Robot Arms)

تدعى الأدوات التي يتم وصلها إلى نهاية ذراع الروبوت والتي تسمح له بالقيام بالأعمال المفيدة المكلف بها بالنهايات الفاعلة المنفِّذة End Effectors، وأحيانا لا تعد هذه النهايات جزءاً من الروبوت، وإنما تعدّ قطعاً منفردة عنه تُصمم وتُنفذ بشكل مستقل، ولها أنواع كثيرة أهمها: اللواقط، والقواطع، والمثاقب، والمكابس، وأدوات اللحام وأجهزة القياس والضغط والليزر.

لغات برمجة الروبوت

الروبوت يحتاج إلى لغة برمجة لوصف العمليات التي يتعين عليه القيام بها، لقد كانت الروبوتات الصناعية الأولى عبارة عن آلات يُتَحكم بها بواسطة المحركات، و عن طريق متحكمات منطقية مبرمجة وطُورت في حينها لغات خاصة بها، ويوجد حالياً الكثير من لغات البرمجة المتاحة، حيث إنه لا يوجد نظام موحد أو معيار عالمي يوحد لغات برمجة الروبوت، وهي تختلف وفقا لمصنع الروبوت، وتعتمد لغة البرمجة المستخدمة في الروبوتات على التطبيق الذي طُور من أجله الروبوت، وكذلك تعتمد على نوع العتاد الحاسوبي المستخدم (Hardware). فمثلا الروبوتات الصناعية تتطلب برمجة مختلفة عن الروبوتات التي يستخدمها المبتدئون والهواة والتي تعتمد على متحكمات دقيقة ذات قدرات محدودة، ومن أمثلة لغات البرمجة التي تم استخدامها:



- لغة البرمجة (VAL : Variable Assembly Language) و (VALII) من لغات البرمجة الأولى، والتي ظهرت في عام 1984 و طورتها شركة يونيميشن المحدودة.
- ظهرت لغة (AML (A Manfacturing Language في عام 1982، وطورتها شركة IBM الأمريكية.
- لغات البرمجة C و ++C والتي تستخدم كثيرا في البحث العلمي والصناعة وهي تمتلك قدرات عالية وغنية بالمكتبات البرمجية، وقادرة على معالجة الصور الرقمية.
- اللغات المستخدمة لبرمجة متحكمات مصفوفة البوابات المنطقية (FPGA)، مثل لغة verilog، ولغة VHDL.
- البرمجيات، مثل (Matlab) و (Labview) وتستخدم لكثير من التطبيقات العملية.
- ظهرت حديثا لغات برمجة رسومية، مثل التي تستخدم في الليغو روبوت (NXT)، و لغة الرسوم البيانية المتتابعة (SFC) المستخدمة في أجهزة ال (PLCs).

بالإضافة إلي الكثير من اللغات الأخرى، مثل بايثون وجافا و بيسك، وكذلك طورت بعض اللغات الخاصة بروبوت معين.



أسئلة الدرس

١ درست نشاطاً عن بناء نظام تحكم عن طريق الأشعة في الصف الثامن، في ضوء ذلك، اشرح كيف يعمل نظام التحكم في تغيير القنوات في جهاز الاستقبال التلفزيوني. وهل نظام التحكم بها من فئة المسار المفتوح أو المغلق؟

٢ اذكر ثلاثة أمثلة من البيئة المحيطة لتطبيقات نظم تحكم ذات مسار مفتوح، وثلاثة أمثلة لتطبيقات نظم تحكم ذات مسار مغلق.

٣ على شكل مجموعات، صمم مع زملائك (عرض تقديمي محوسب) روبوت مشهور موضحاً نظام التحكم فيه مع توضيح لمكوناته المختلفة.

٤ ابحث عن مقاطع فيديو عن ذراع روبوت (Robot arm) يقوم بتجميع لوحة إلكترونية؟ اشرح مكونات النظام موضحا المستشعرات المستخدمة فيه ونظام التحكم.

٥ السيقان والعجلات تمكن الروبوت من الحركة، أعد تقريراً يوضح كل منهما مع المقارنة.





الدرس ٢

لوحة الأردوينو وتطبيقاتها

في هذا الدرس ستتعرف على لوحة الأردوينو وبيئتِه البرمجية، وستعمل على تنفيذ مجموعة من التطبيقات العملية والمشاريع الصغيرة باستخدام لوحة الأردوينو وبيئتها البرمجية، وستكون قادراً على التمييز بين وظائف بعض القطع الإلكترونية المختلفة. وهذا يؤهلك لأن تبني نظاماً متكاملاً في نهاية الدرس والخاص بالروبوت السيار، وتمكنك من الانطلاق نحو تطبيق مشاريع أكبر تفيدك في حياتك العملية.

لوحة الأردوينو Arduino Board

نشاط: ٢ : ٢ : ١

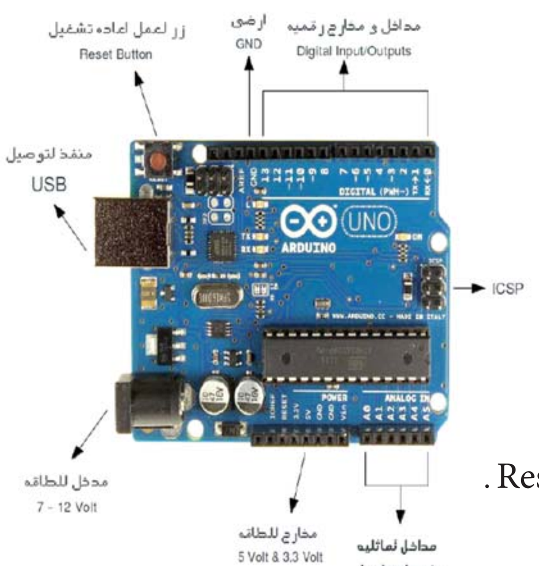
تفحص لوحة الأردوينو في المختبر، وتعرف على مكوناتها مع زملائك مدوناً ملاحظاتك.

لوحة الأردوينو عبارة عن نظام حاسوبي صغير ومتكامل، تتكون من دارة إلكترونية مع متحكم دقيق "Microcontroller"، وهو نظام مفتوح المصدر (Open Source) بشقيه العتادي (Hardware) والبرمجي (Software)، يقوم المتحكم بأداء الوظائف الحاسوبية، من استقبال المعطيات والبيانات، ومعالجتها، وإصدار الأوامر اللازمة لعمل الأجزاء والقطع الأخرى المرتبطة بهذا النظام.

مفتوح المصدر (Open Source): حيث تتوافر جميع التصميمات المتعلقة بلوحات الأردوينو بشكل مجاني، بحيث يمكن تعديلها وتطويرها من قبل المطورين حول العالم، كما أن بيئة البرمجة الخاصة باللوحة مجانية ومفتوحة المصدر، ويمكن تحسينها وإضافة توسيعات لها من قبل المبرمجين حول العالم.

ويُستخدم الأردوينو بصورة أساسية في تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية، والتي تستخدم حساسات مختلفة، مثل: (درجات الحرارة، والمسافة، والضغط ..إلخ) وكذلك في مشاريع التحكم الآلي وانترنت الأشياء
(Internet of Things)، وتتميز الأكواد البرمجية الخاصة بالمتحكم أنها تشبه لغة C++، تسمى ARDUINO C
ويوجد عدة أنواع من لوحات الأردوينو، منها ARDUINO MINI، ARDUINO MEGA، ARDUINO UNO
وتختلف هذه الأنواع فيما بينها في عدد المداخل والمخارج ومصدر الجهد (5 أو 3.3 فولت) ونوع المتحكم الدقيق فيها بالإضافة إلى ميزات إضافية في كل نوع.

في هذا الدرس سيتم استخدام لوحة الأردوينو أونو (ARDUINO UNO)، وهي تحتوي على:



- متحكم دقيق من نوع ATmega328
- 14 (مدخل ومخرج) للإشارة الرقمية .
- 6 مداخل للإشارة التماثلية .
- ذاكرة 32KB .
- مصدر للطاقة .
- نظام إرسال المعلومات المتتالي (UART) و مفتاح Reset .



بيئة مبرمج الأردوينو:

حمل برنامج بيئة الأردينو من موقع الشركة الرسمي وهو مجاني، ثم اعمل على تنصيبه على جهاز الحاسوب، وتأكد من أن جهاز الحاسوب قد تعرف على اللوحة وأعطى لها رقم منفذ تسلسلي (Com port) عند توصيل كابل USB .

رابط موقع الشركة : http://arduino.cc/hu/Main/Software



افتح البرنامج بعد التنصيب، وتعرف على أقسامه المختلفة :

١ شريط القوائم .

٢ شريط الأوامر السريعة .

٣ منطقة كتابة الكود وملاحظات عن الكود .

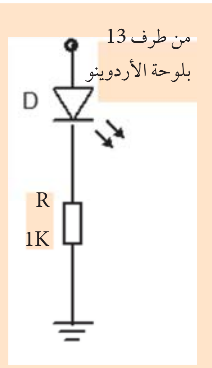
٤ منطقة التنبيهات لعرض الأخطاء البرمجية .





نشاط : ٢:٢:٢

تشغيل ثنائي ضوئي كوماض (Blinking led)





الأدوات المطلوبة :

- لوحة تجارب .
- لوحة أردوينو أونو .
- أسلاك توصيل .
- مقاومة ثابتة ($1K\Omega$) .
- باعث ضوئي .

اتبع الخطوات التالية، ثم دون ملاحظاتك :

١ وصل لوحة الأردوينو بالحاسوب بوساطة كابل USB

٢ حدد نوع الأردوينو المستخدم من قائمة Tools، ثم من Boards واختار Arduino Uno .

٣ حدد رقم مدخل ال COM المتصل بلوحة الأردوينو من قائمة Tools ، ثم Port

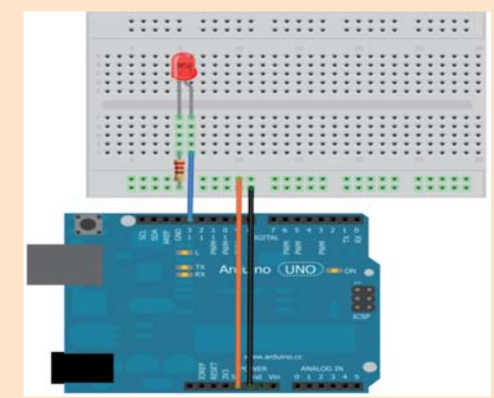
ملاحظة
طرف رقم ١٣ موصول الى ثنائي ضوئي في معظم لوحات الأردوينو .

٤ اكتب البرنامج في الشكل التالي في بيئة مبرمج الأردوينو واحفظه باسم Flasher .

```
Flasher_IAH | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
Flasher_IAH
int led = 13;
void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(led, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(led, LOW);
  delay(1000);
}
Done compiling.
Sketch uses 1,068 bytes (3%) of program storage space. Maximum is 32,256 bytes.
Global variables use 11 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2,037 bytes for lo
Arduino/Genuino Uno on COM6
```

٥ تحقق من صحة البرنامج وخلوه من الأخطاء من قائمة Sketch، ثم Verify .

٦ ركب الدارة البسيطة التالية، وقم بتوصيلها إلى لوحة الأردوينو كما هو مبين في الشكل الآتي :



٧ حمل البرنامج الى لوحة الأردوينو من قائمة Sketch ثم Upload

- دون ملاحظاتك .

نلاحظ من النشاط السابق بأن الثنائي عمل كوماض لفترة 1 ثانية لكل ومضة ، قم بتعديل الكود البرمجي لتصبح فترة الومضة الواحدة 3 ثوانٍ؟

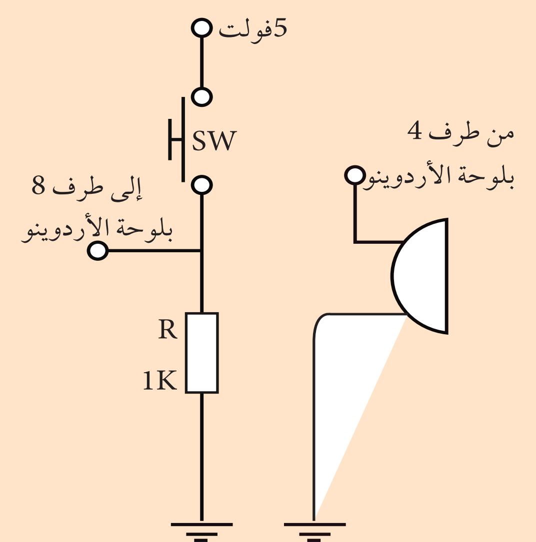
تطبيقات على الاردوينو

نشاط : ٢ : ٢ : ٣

قراءة قيمة رقمية وإخراج قيمة رقمية (Digital in-out)

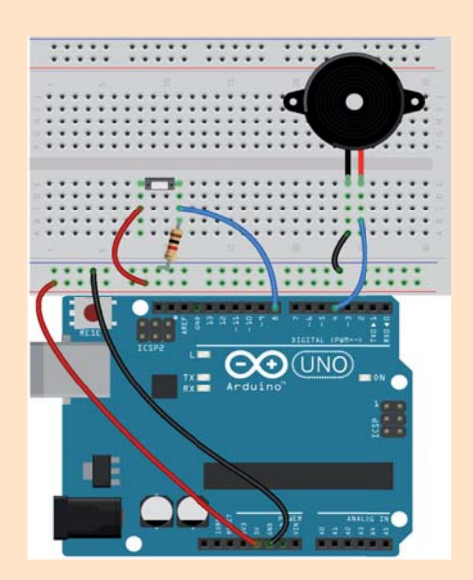
الأدوات المطلوبة :

- لوحة تجارب وأسلاك توصيل
- لوحة أردوينو أونو
- مقاومة ثابتة (1KΩ)
- طنان (Buzzer)
- مفتاح (Push Button)



الخطوات :

١ اعمل على توصيل الدارة كما بالشكل :



٢ اكتب البرنامج التالي ، واحفظه باسم Buzzer .

```
int led = 13;
int buzzer = 4;
int button = 8;
void setup()
{
pinMode(led, OUTPUT);
pinMode(buzzer, OUTPUT);
pinMode(button, INPUT);
}
void loop()
{
digitalWrite(buzzer, LOW);
if(digitalRead(button)==HIGH)
{
digitalWrite(led, HIGH);
digitalWrite(buzzer, LOW);
delay(1000);
digitalWrite(led, LOW);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(1000);
}
}
```



٣ أعمل على تحميل البرنامج إلى لوحة الأردوينو من خلال وصلة ال (USB)

٤ اضغط على المفتاح، سجل ملاحظاتك مع شرح آلية عمل الدارة .

ملاحظة

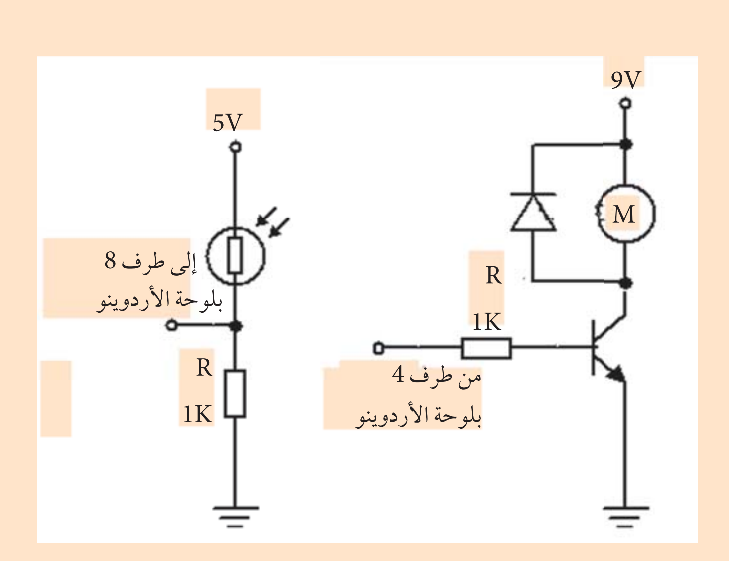
موقع الويب (123D circuits): الذي يمكن من خلاله محاكاة متحكم الأردوينو . اعمل على فتح حساب لك في الموقع، وابدأ في تنفيذ تطبيقاتك عليه .

نشاط : ٢ : ٢ : ٤

التحكم بحركة محرك وفقا لشدة الإضاءة باستخدام مقاومة ضوئيةLDR وقراءتها بشكل رقمي (digital)

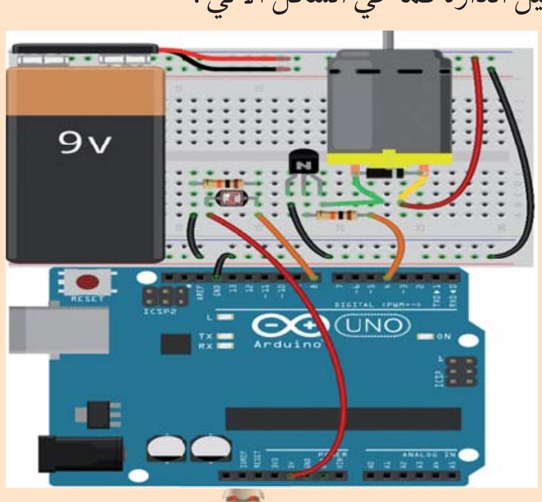
الأدوات المطلوبة :

- لوحة تجارب وأسلاك توصيل .
- لوحة أردوينو أنو .
- مقاومات ثابتة (10K ،1KΩ) .
- مقاومة ضوئيةLDR .
- ثنائي N4007 .
- ترانزستور (BC547 او BC337) .
- محرك بسيط .
- بطارية 9 فولت .



الخطوات :

١ اعمل على توصيل الدارة كما في الشكل الآتي :



٢ اكتب البرنامج التالي واحفظه باسم LDR__Motor .

```
int led = 13;
int ldr = 8;
int mot = 4;
void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(mot, OUTPUT);
  pinMode(ldr, INPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(mot, LOW);
  if(digitalRead(ldr)==HIGH
{
digitalWrite(led, HIGH);
digitalWrite(mot, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(led, LOW);
delay(1000);
}

}
```

ملاحظة

من برامج المحاكاة للدارات الإلكترونية برنامج فريتزنج(**Fritzing**)وبرنامج بروتاس (**Proteus**) : وهي برامج تستخدم لرسم الدارات الإلكترونية بشكلها الحقيقي. وتتوفر على الإنترنت بشكل مجاني.

٣ أعمل على تحميل البرنامج إلى لوحة الأردوينو من خلال وصلة ال (USB).

٤ عرض المقاومة للضوء مرة، واعزل الضوء عنها مرة أخرى. سجل ملاحظاتك مع شرح آلية عمل الدارة.

من خلال شبكة الإنترنت قم بتنزيل البرامج المرفقة وتعرف إلى خصائصها وطريقة عملها.

نشاط : ٢ : ٢ : ٥

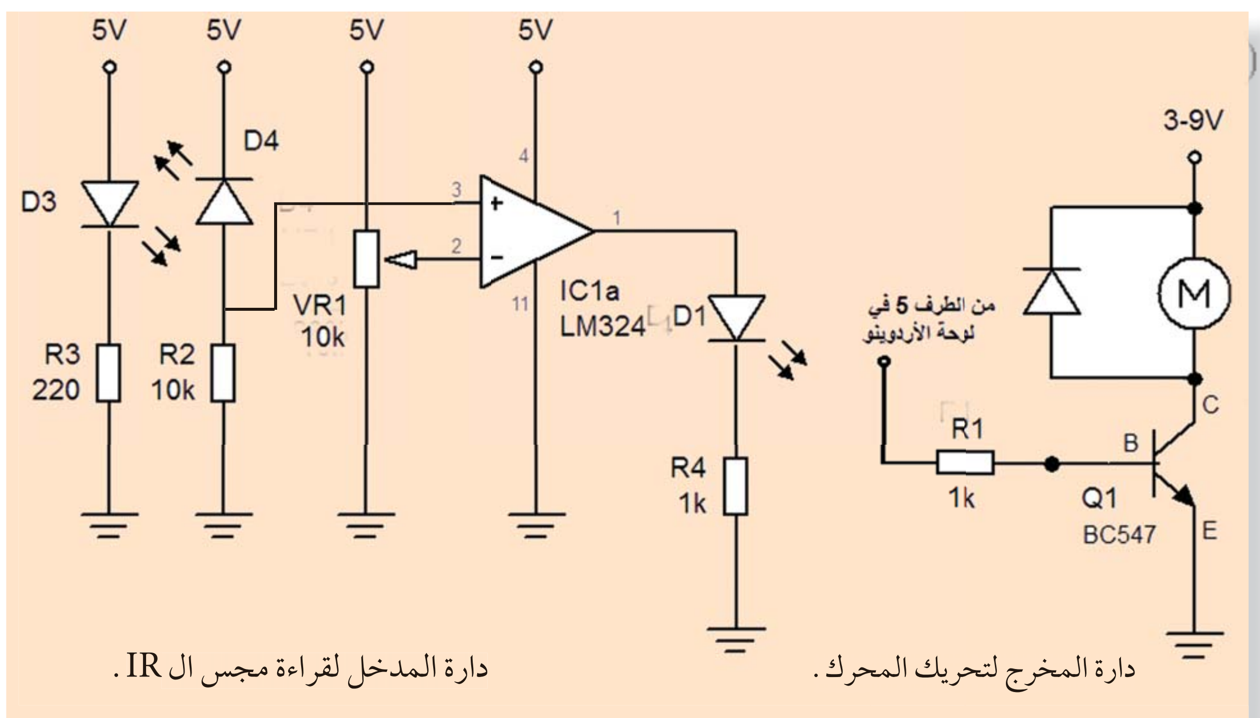
التحكم بحركة محرك DC باستخدام مجس(Tx+Rx) IR

الأدوات المطلوبة :

- لوحة تجارب وأسلاك توصيل .
- لوحة أردوينو أنو .
- مقاومات ثابتة (1K عدد 2، 220 Ω، 10KΩ) .
- مقاومة متغيرة 10KΩ .
- ثنائي N4007 وثنائي ضوئي LED .
- مقارن تماثلي LM324 .
- مرسل ومستقبل أشعة تحت الحمراء أو (QRB1114) .
- ترانزستور (BC547 او BC337) .
- محرك بسيط .
- بطارية 3–9 فولت (وفقا للمحرك) .

الخطوات :

١ اعمل على توصيل الدارة كما هو موضح بالشكل أدناه .



دارة المدخل لقراءة مجس ال IR.

دارة المخرج لتحريك المحرك.

٢ اكتب البرنامج التالي واحفظه باسم IR_Motor

```
int led = 13;
int irsensor = 12;
int mot = 5;
void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(mot, OUTPUT);
  pinMode(irsensor, INPUT);
}
void loop()
{
  if(digitalRead(irsensor)==HIGH
  {
    digitalWrite(led, HIGH);
    digitalWrite(mot, HIGH);
  }
  else
  {
  digitalWrite(led, LOW);
  digitalWrite(mot, LOW);
  }
```

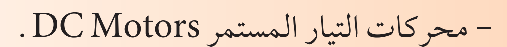
٣ اعمل على تحميل البرنامج إلى لوحة الأردوينو من خلال وصلة ال (USB).

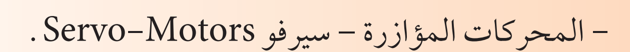
٤ عرض المستقبل والمرسل مرة إلى خط أسود ومرة لأبيض، سجل ملاحظاتك واشرح آلية عمل الدارة.





يوجد عدة أنواع من المحركات :

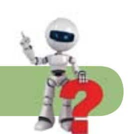

- محركات التيار المستمر DC Motors .


- المحركات المؤازرة - سيرفو Servo-Motors .


- المحركات الخطوية Stepper Motors .



هل يمكن استبدال محرك التيار المستمر DC Motors بمحرك يعمل على تيار متردد قيمته 220 فولتاً موضحا الأدوات اللازمة لذلك؟



أسئلة الدرس

١ ما هي أهم ميزات متحكم الأردوينو؟

٢ ما المقصود بمكتبة الأردوينو Arduino Library ؟

٣ ما الفرق بين المداخل التماثلية والمداخل الرقمية في لوحة متحكم الأردوينو ؟

٤ أعط أسماء أدوات وأجهزة يتم توصيلها في المداخل الرقمية والمداخل التماثلية للوحة الأردوينو .





الدرس ٣

تصميم وبرمجة روبوت سيّار

لاحظت في دراستك السابقة بعض العيوب من خلال تصميمك لروبوت، متتبع الخط البسيط ذا المجسين، سيتم التخلص من بعض العيوب من خلال تصميم وتنفيذ روبوت وتتبع الخط باستخدام متحكم الأردوينو وثلاثة مجسات، وبالتالي ستصبح قادراً على كتابة برنامج للتحكم في الروبوت، واقتراح تطوير على النظام المطبق وعلى التفكير في تطبيقات جديدة لنظام متكامل لاستخدامه في تطبيقات صناعية أو طبية.

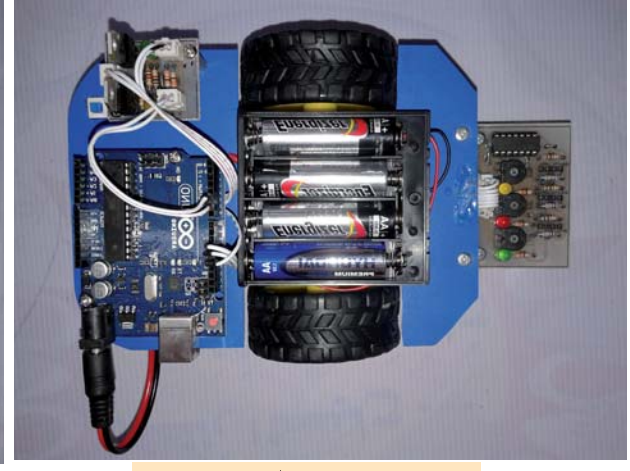
أولاً: التصميم والتجميع الميكانيكي

يتم وضع التصميم للمخطط الميكانيكي للروبوت والذي يشبه المخطط المستخدم في الصف العاشر، بحيث يتم تحديد مواقع جميع القطع علي القاعدة البلاستيكية ومن ثم تثبيتها، وهذه القطع هي:

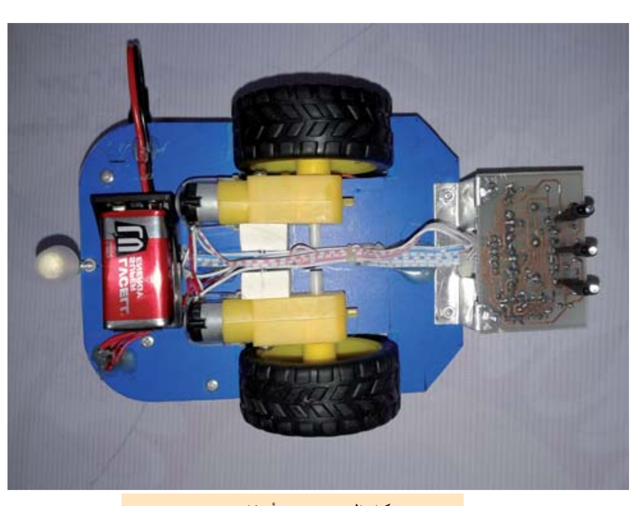
١ محرك (DC) مع صندوق التروس عدد 2، تعمل على جهد 4.5 فولت.

٢ العجلات، عدد 2 وتثبت على محور الدوران للمحركات.

٣ عجلة ارتكاز خلفية.



شكل الروبوت من أعلى.

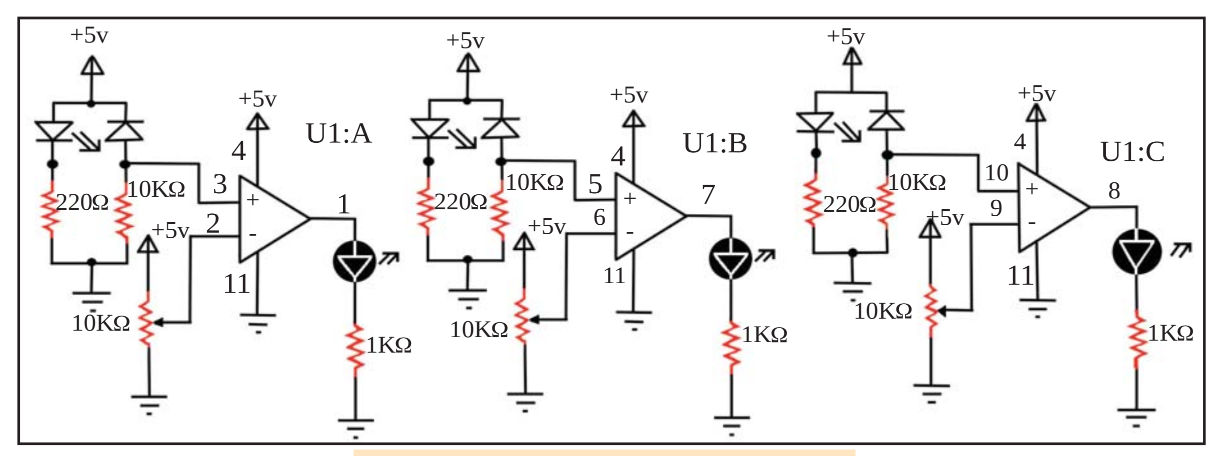


شكل الروبوت من أسفل.

ثانياً: التصميم والتجميع الكهربائي

١ تصميم الدارة الكهربائية للمداخل :

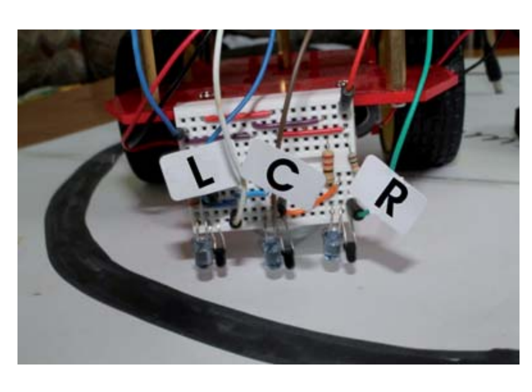
وهي تحتوي على دارة المقارن والمجسات الثلاثة، كل واحد من هذه المجسات الثلاثة يتكون من مرسل ومستقبل IR، تعود الإشارة من المجس عبر المقارن ومنه الى مداخل الأردوينو . يتم استخدام الدارة المتكاملة LM324 لأنها تحتوي على أربع مقارنات، بحيث يستخدم ثلاث منها فقط كما هو موضح في الشكل الآتي :

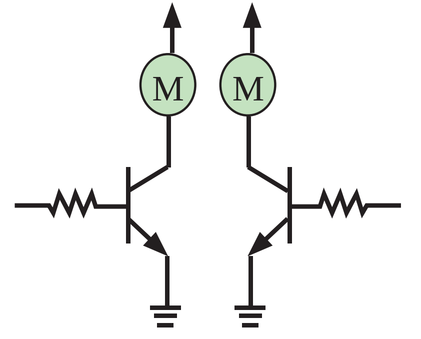


دارة المدخل في روبوت متتبع الخط .

توصيل دارة الدخل بلوحة الأردوينو :

- نوصل موجب دارة المداخل مع الطرف 5V من لوحة الأردوينو .
- نوصل سالب دارة المداخل مع طرف GND من لوحة الأردوينو .
- نوصل مخرج المقارن الخاص بالمجس الأيسر (L) بالطرف رقم 13 في لوحة الأردوينو .
- نوصل مخرج المقارن الخاص بالمجس الأوسط (M) بالطرف رقم 12 في لوحة الأردوينو .
- نوصل مخرج المقارن الخاص بالمجس الأيمن (R) بالطرف رقم 11 في لوحة الأردوينو .





٢ تصميم الدارة الكهربائية للمخارج :

وهي تتكون من محركين : محرك لجهة اليمين ومحرك لجهة اليسار ، لكل محرك يوجد ترانزستور دارلنغتون (TIP121) كسائق (Driver) يأخذ الإشارة من المتحكم (لوحة الأردوينو)، ويكبرها لتناسب طاقة المحرك .

توصيل دارة الخرج بلوحة الأردوينو :

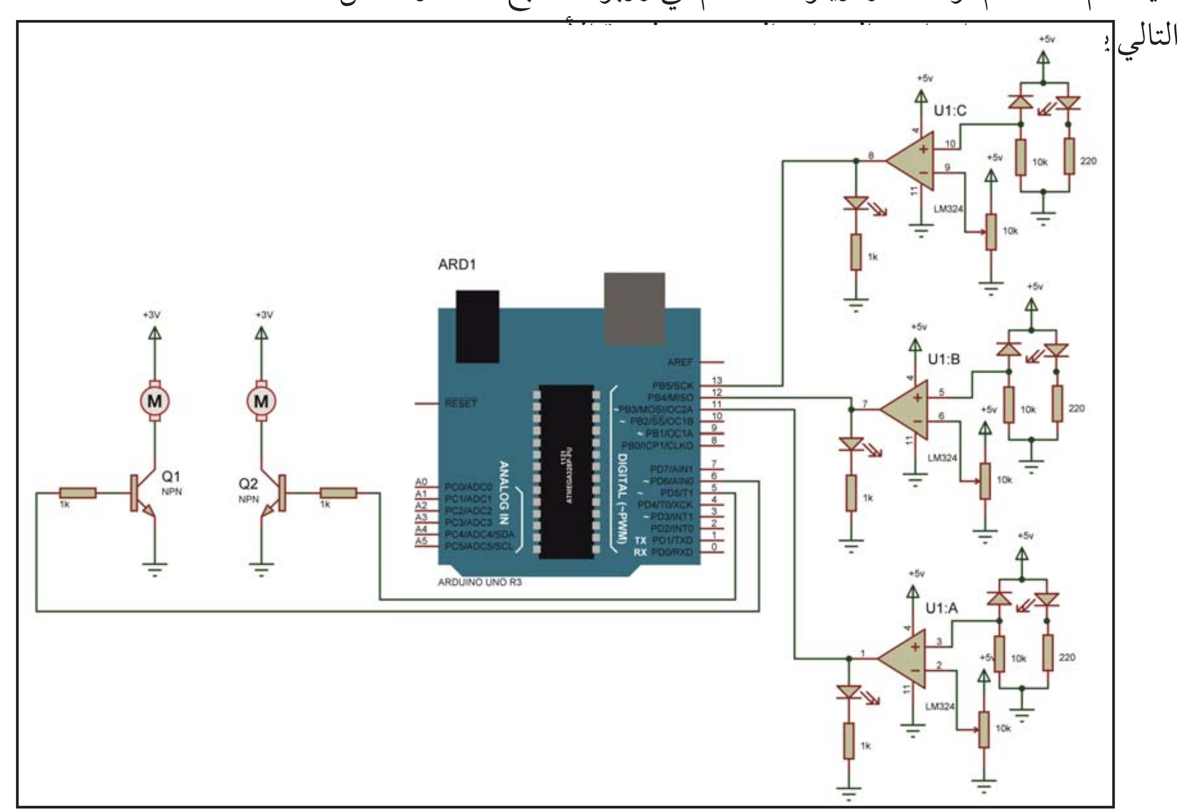
- نوصل الطرف رقم 5 بطرف مقاومة 1k ، ثم نوصل طرف المقاومة الآخر بقاعدة الترانزستور الأيمن .
- نوصل الطرف رقم 6 بطرف مقاومة 1k ، ثم نوصل طرف المقاومة الآخر بقاعدة الترانزستور الأيسر .
- نوصل طرفي الباعث من الترانزستورين بالرجل GND من لوحة الأردوينو .
- نوصل مجمع الترانزستور الأيمن مع سالب المحرك الأيمن .
- نوصل مجمع الترانزستور الأيسر مع سالب المحرك الأيسر .

ملاحظة

مصدر الطاقة للمحركين مختلف عن مصدر الطاقة لدارة الدخل ، فمثلاً يمكن استخدام بطارية (9 فولتات) لتغذية دارة الدخل ، ويمكن استخدام بطارية (6 فولت لتغذية المحركين) .

٣ التجميع النهائي للدارة الكهربائية :

حيث تم استخدام لوحة الأردوينو كمتحكم في روبوت متتبع الخط والشكل التالي



توصيل المداخل والمخارج بلوحة متحكم الأردوينو .

قم بمعايرة المجسات من خلال تغيير قيمة المقاومات المتغيرة بحيث يضيء الثنائي الضوئي الموجود عند مخرج

المقارن عند اللون الأبيض و يطفئ عند اللون الأسود للمسار .

تصميم جدول الحقيقة المناسب لمهمة الروبوت :

الجدول التالي يوضح جدول الحقيقة المستخدم في الروبوت لتتبع الخط الأسود على خلفية بيضاء .

الدخل (حالة المجسات)			الحالة المطلوبة	الخرج (الأوامر للمحركات)	
المجس الأيمن R (13)	المجس الأوسط M (12)	المجس الأيسر L (11)	حركة الروبوت	المحرك الأيمن R (5)	المحرك الأيسر L (6)
0	0	0	توقف الروبوت	0	0
1	0	0	اتجه يساراً	1	0
0	1	0	حالة مهملة (لا تحدث)	X	X
1	1	0	اتجه يساراً	1	0
0	0	1	اتجه يميناً	0	1
1	0	1	الى الأمام	1	1
0	1	1	اتجه يميناً	0	1
1	1	1	توقف الروبوت	0	0

البرنامج الخاص بروبوت متتبع الخط بالأردوينو :

اكتب البرنامج التالي في بيئة مبرمج الأردوينو ، واعمل على تحميل البرنامج إلى الأردوينو ، ثم افحص أداء الروبوت .

```
int LSensor = 11; int MSensor = 12; int RSensor = 13;
int Lmot = 6; int Rmot = 5;
void setup()
{
 pinMode(LSensor,INPUT);
 pinMode(MSensor,INPUT);
 pinMode(RSensor,INPUT);
 pinMode(Lmot,OUTPUT);
 pinMode(Rmot,OUTPUT);
}
void loop()
{
  int Lval=digitalRead(LSensor);
  int Mval=digitalRead(MSensor);
  int Rval=digitalRead(RSensor);
  if(Lval==0&&Mval==0&&Rval==0)
{digitalWrite(Rmot,LOW); digitalWrite(Lmot,LOW);}
  if(Lval==0&&Mval==0&&Rval==1)
{digitalWrite(Rmot,HIGH); digitalWrite(Lmot,LOW);}
  if(Lval==0&&Mval==1&&Rval==1)
{digitalWrite(Rmot,HIGH); digitalWrite(Lmot,LOW);}
  if(Lval==1&&Mval==0&&Rval==0)
{digitalWrite(Rmot,LOW); digitalWrite(Lmot,HIGH);}
  if(Lval==1&&Mval==0&&Rval==1)
{digitalWrite(Rmot,HIGH); digitalWrite(Lmot,HIGH);}
  if(Lval==1&&Mval==1&&Rval==0)
{digitalWrite(Rmot,LOW); digitalWrite(Lmot,HIGH);}
  if(Lval==1&&Mval==1&&Rval==1)
{digitalWrite(Rmot,LOW); digitalWrite(Lmot,LOW); }
}
```



أسئلة الدرس

١ ما ميزات استخدام ثلاثة مجسات بدلاً من مجسين في روبوت متتبع الخط؟

٢ ما ميزات استخدام لوحة الأردوينو في الروبوت ؟

٣ كيف تتم معايرة المجسات مع التوضيح ؟ماذا يحدث لو لم تتم المعايرة؟

٤ ما مكونات دارة الدخل في روبوت متتبع الخط باستخدام المقارن؟ أرسم المخطط لمجس واحد فقط .





الدرس ٤

الروبوت في الصناعة

في هذا الدرس ستتعرف على إيجابيات وسلبيات استخدام الروبوت في الصناعة، وسنعمل على تطوير دارة للتحكم باتجاه دوران محرك يمكن أن يستخدم في روبوت سيار أو في حمل ذراع روبوتية، وذلك باستخدام لوحة الأردوينو .

التطبيقات الصناعية أو الربوت الصناعي

تشكل التطبيقات الصناعية أهم تطبيقات الروبوتات، إذ إنها هي الأساس في اختراع وتطوير الروبوتات .

نشاط : ٢ : ٤ : ١

ابحث باستخدام الإنترنت عن عدد من مقاطع الفيديو الخاصة باستخدام الروبوت في صناعة السيارات، معدداً استخدامات أو تطبيقات الروبوت في صناعة السيارات .

تستأثر مصانع تجميع السيارات بالعدد الأكبر من الروبوتات الصناعية . وتأتي مصانع الأجهزة الإلكترونية في المركز الثاني، ويبين الشكل التالي صوراً للأدوار المختلفة التي تؤديها الروبوتات في عملية تجميع السيارات .





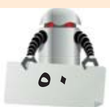
نشاط : ٢ : ٤ : ٢

ان أهمية استخدام الروبوتات تبرز في خطوط الإنتاج من حيث مستوى الجودة والإنتاجية وحجم التكلفة، كذلك استخدام الروبوتات في المصانع، له بعض السلبيات. فكر وابحث عن إيجابيات وسلبيات استخدام الروبوت بالمصانع مستعينا بالجدول التالي :

إنّ استخدام الروبوتات لا يقتصر على مصانع تجميع السيارات فحسب، وإنما ينتشر استخدامها في الكثير من مجالات الإنتاج الصناعي. وتستخدم في تنفيذ العمليات الجراحية الدقيقة في المستشفيات المتقدمة.

شاهد مقاطع الفيديو التالية وسجل ملاحظاتك مع التعليق بذكر تطبيقات الروبوت المختلفة.

https://www.youtube.com/watch?v=0i29t_ca1Wk
https://www.youtube.com/watch?v=fH4VwTgfyrQ



تطبيق التحكم باتجاه دوران محرك

لقد لاحظت في مقاطع الفيديو وكذلك في كثير من التطبيقات العملية والصناعية للروبوتات، يتطلب منا تحريك محرك ليدور في اتجاهين وليس في اتجاه واحد. أي أن يتم التحكم به ليدور تارةً في اتجاه عقارب الساعة، وتارةً أخرى في عكس اتجاه عقارب الساعة. إن أبسط مثال على ذلك تحريك ذراع روبوتية مثبتة على محرك تيار مستمر ويتم التحكم بدوران الذراع لتنفيذ مهمة ما. (مثال: لعبة الديسكفري في مدن الملاهي).

إن الفكرة الأساسية في التحكم تكمن في تبديل القطبية على طرفي المحرك، لكن كيف يمكن أن يتم ذلك باستخدام دارة إلكترونية وبمساعدة لوحة الأردوينو.

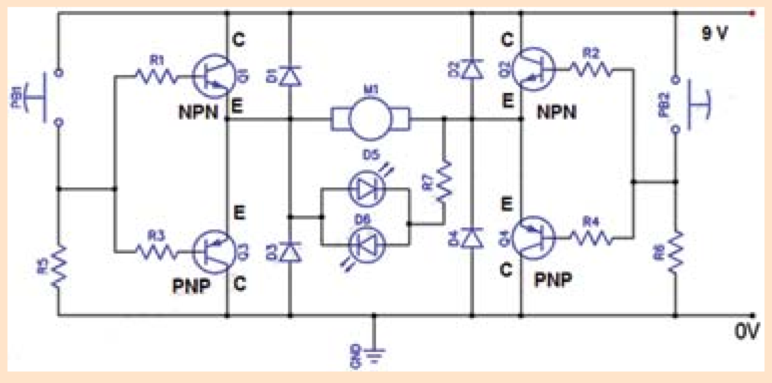


التحكم باتجاه دوران محرك تيار مستمر

الدارة التالية توضح كيف يتم توصيل المحرك مع 4 ترانزستورات على شكل حرف (H)؛ لذا تسمى (H-Bridge).

القطع المطلوبة:

- لوحة تجارب وأسلاك توصيل.
- ترانزستور NPN 2SB507 عدد 2 (Q3، Q4).
- ترانزستور PNP 2SD313 عدد 2 (Q1، Q2).
- ثنائي عادي، 1N4001 (D1، D2، D3، D4).
- ثنائي ضوئي عدد 2.
- مقاومات 1KΩ عدد 3 (R5، R6، R7).
- مقاومات 220 Ω عدد 4 (R1، R2، R3، R4).
- مفتاح (on-off) عدد 2.
- محرك تيار مستمر صغير (3-9 فولت).
- مصدر للجهد (بطارية 6-9 فولت).



اعمل على توصيل الدارة السابقة وتشغيلها، وأكمل جدول الحقيقة التالي، موضحاً وضع المحرك في كل حالة (متوقف، يدور باتجاه عقارب الساعة، يدور عكس اتجاه عقارب الساعة):

PB1	PB2	وضع المحرك
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



تحتوي القطعة الإلكترونية المتكاملة L293 أو L298 على زوج من الدارة الموجودة في الشكل السّابق، أي أن هذه الدارة المتكاملة تسمح للتحكم في محركين بنفس الوقت، ويصلح استخدامها في حالة الروبوت السيار بحيث يمكن جعل الروبوت يتحرك الى الأمام أو الى الخلف، وأن يتم التحكم به بحيث يدور حول نفسه.

والآن سنستخدم لوحة الأردوينو في النشاط التالي للتحكم في اتجاه دوران المحرك.



التحكم في اتجاه محرك التيار المستمر باستخدام الأردوينو

الأدوات المطلوبة:

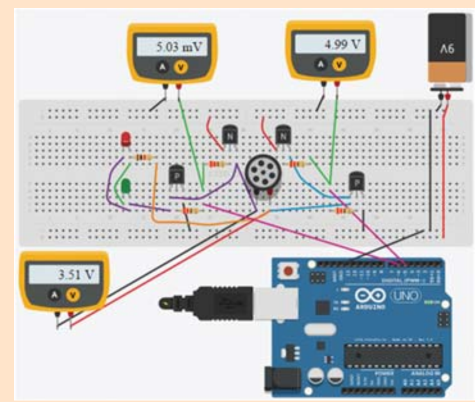
- لوحة تجارب وأسلاك توصيل.
- لوحة أردوينو أنو.
- ترانزستور NPN 2SB507 عدد 2 (Q3، Q4).
- ترانزستور PNP 2SD313 عدد 2 (Q1، Q2).
- ثنائي عادي D4، D3، D2، D1) 1N4001).
- ثنائي ضوئي عدد 2.
- مقاومات 1K أوم عدد 3 (R5، R6، R7).
- مقاومات 220 أوم عدد 4 (R1، R2، R3، R4).

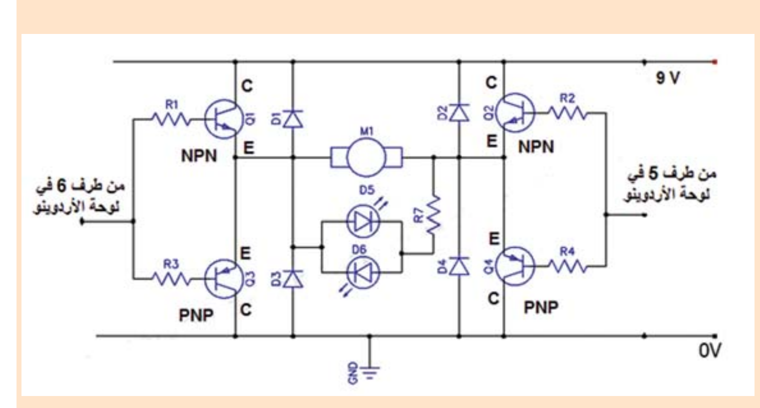


- مفتاح (on-off) عدد 2.
- محرك تيار مستمر صغير (3-9 فولت).
- مصدر للجهد (بطارية) 6-9 فولت.

خطوات العمل:

١ اعمل على توصيل الدارة كما هو موضح في الشكل.





٢ اكتب البرنامج التالي، واحفظه باسم H_Bridge.

```
int pb1 = 5;
int pb2 = 6;

void setup()
{
  pinMode(pb1, OUTPUT);
  pinMode(pb2, OUTPUT);
 }

void loop() {
  digitalWrite(pb1, HIGH);
  digitalWrite(pb2, LOW);

  delay(2000);
  digitalWrite(pb1,LOW);
  digitalWrite(pb2, HIGH);
  delay(2000);

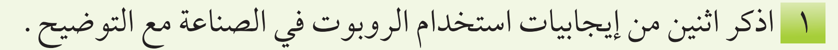
}
```

٣ اعمل على تحميل البرنامج إلى لوحة الأردوينو من خلال وصلة ال (USB).

٤ لاحظ ما يحدث، موضحا آلية عمل الدارة.



- قم بالتعديل على البرنامج السابق بحيث يتوقف المحرك لمدة ثانيتين بين كل حركة عكس اتجاه يقوم بها .
- حاول تثبيت قطعة من الألومنيوم أو الخشب على رأس المحرك المتحرك، بحيث تتحرك مع دوران المحرك . ما هو الشكل الذي يرسمه رأس الذراع عند الدوران . ؟



أسئلة الدرس

١ اذكر اثنين من إيجابيات استخدام الروبوت في الصناعة مع التوضيح .

٢ اذكر اثنين من سلبيات استخدام الروبوت في الصناعة مع التوضيح .

٣ ما ا الفكرة الأساسية في التحكم بعكس حركة دوران المحرك؟

٤ اعمل على تعديل الكود في النشاط ٤ : ٤ : ٤ الخاص بالتحكم في اتجاه المحرك بحيث يدور المحرك دورة كاملة، ثم يعكس إتجاهه لدورة كاملة أخرى .

مشروع الوحدة

يفكر أحد الفنيين في تطوير ذراع مناولة روبوتية (Two Link Manipulator) تستخدم في بعض التطبيقات، والتي منها الراسمة ثنائية الأبعاد .

والمطلوب في هذا المشروع إعداد دراسة لمساعدة الفني في تنفيذ المشروع وفق الآتي :

١ استخدام الإنترنت في البحث عن مقاطع فيديو وشروحات توضح كيفية عمل هذا الذراع .

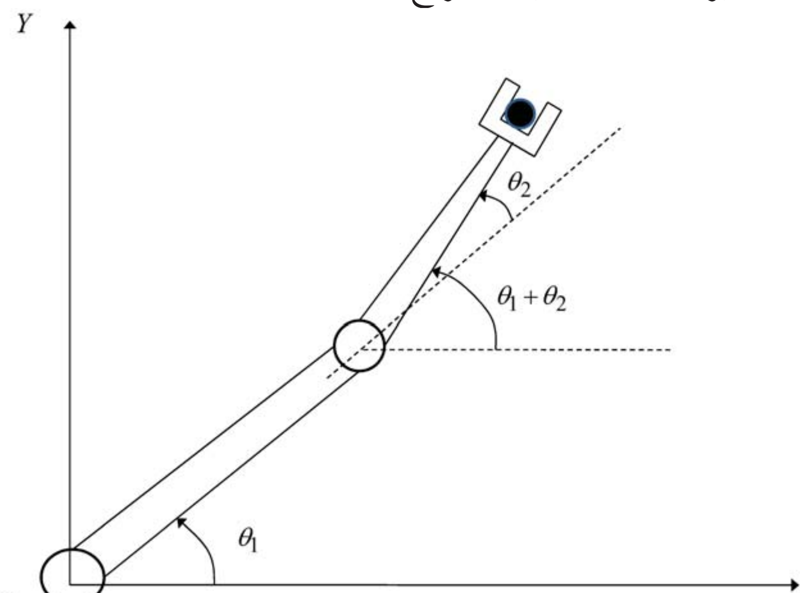
٢ اقترح عدد من التطبيقات لاستخدام هذا الذراع .

٣ حدد المتطلبات الفنية (قطع ومعدات وغيرها) اللازمة لتنفيذ المشروع .

٤ وضح خطوات العمل لتنفيذ هذا المشروع .

٥ صمم عرضاً تقديمياً عن الدراسة باستخدام برنامج العروض التقديمية .

٦ اذكر مراجع الدراسة في النهاية العرض .

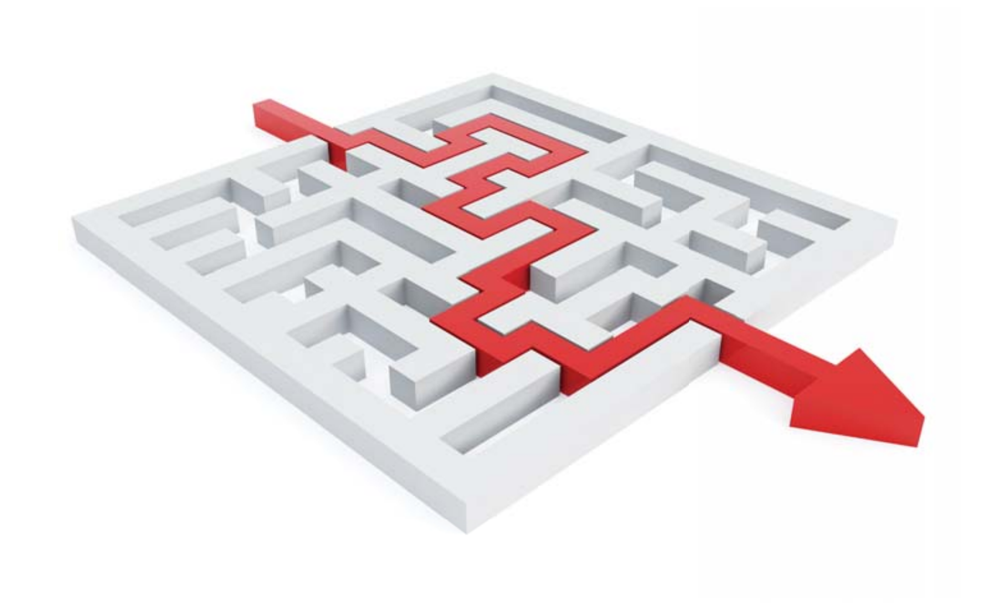




أسئلة الوحدة

١ علل سبب وجود مصدر جهد منفصل للمحرك في دارة الروبوت متتبع الخط؟

٢ ما أنواع الحساسات التي يستخدمها الروبوت المصمم للخروج من المتاهة المرفقة؟ وما هي الوحدات المهمة الأخرى في بنية هذا الروبوت؟



٣ ابحث عن تطبيقات أخرى للأردوينو في مجال الروبوت.

٤ اقترح بعض الاستخدامات العملية لفكرة تتبع الخط في الصناعة.

٥ اقترح تطوير على روبوت متتبع الخط باستخدام الأردوينو لتنفيذ مهام أخرى.

مشاريع للوحدة

١ صمم نظام تحكم متكامل يقوم بتتبع الشمس وتحريك الخلايا الشمسية باتجاهها.

١ صمم نظام تحكم متكامل للروبوت باستخدام المقاومة الضوئية بحيث يتبع الروبوت مصدر الضوء المسلط عليه.





شبكات الاتصال

استقبال البيانات

ارسال البيانات

التطبيقات

التقديم

الجلسة

النقل

الشبكة

ربط البيانات

ارسال البيانات

التطبيقات

التقديم

الجلسة

النقل

الشبكة

ربط البيانات



مقدمة الوحدة

تعرفنا في وحدة شبكات الاتصال في الصف العاشر على نموذج OSI بطبقاته السبع . و قد تعرفت على الطبقة الأولى (الفيزيائية) و دورها في إنشاء البنية التحتية لنقل البيانات من خلال الوسائط السلكية و اللاسلكية .
استكمالا لنموذج(OSI : Open System Interconnection) نستعرض في هذه الوحدة الطبقات الثلاث التي تلي الطبقة الفيزيائية وهي : طبقة ربط البيانات ، وطبقة الشبكة ، والرابعة طبقة النقل .

أهداف الوحدة

يتوقع منك بعد دراستك هذه الوحدة أن تكون قادراً على :

١ التعرف على مهام كل من طبقة ربط البيانات ، و الشبكة .

٢ التعرف على العنونة الفيزيائية ، والمنطقية ، وعنونة المنفذ .

٣ التعرف على كل من بطاقة واجهة الشبكة ، ومحول الشبكة المحلية(LAN Switch) و كيف يقوم بتحويل الرسائل .

٤ التمييز بين العنونة الفيزيائية و العنونة المنطقية .

٥ التعرف على كل من بروتوكولات TCP و UDP .

٦ التعرف على أدوات برمجية تساعد على استكشاف الشبكة .



الدرس ١

الطبقة الثانية: طبقة ربط البيانات

بعد التعرف على الطبقة الفيزيائية التي تشكل البنية التحتية التي تنقل عليها البيانات على شكل إشارات عبر الوسائط المختلفة (سلكية ولاسلكية)، وحيث أن هناك عدة اجهزة قد تتشارك باستخدام نفس الوسيط لنقل بياناتها تاتي الطبقة الثانية لتنظم عملية الإرسال على الوسائط المشتركة بين عدة أجهزة وذلك لضمان عدم تداخل الإشارات وبالتالي تداخل البيانات وضياعها. تقوم هذه الطبقة بهذا العمل باستخدام عدة أجهزة، أهمها:

أولاً: واجهة بطاقة الشبكة NIC Network Interface Card.

ثانياً: محول الشبكة المحلية LAN Switch.

ملاحظة:

يسمى تنسيق الرسالة في هذه الطبقة بإطار(Frame).

أولاً: بطاقة واجهة الشبكة:

(وهي الواجهة التي تربط جهاز الحاسوب بالوسيط)حيث لا تقوم هذه البطاقة بإرسال أي بيانات إلا بعد التاكد من خلو الوسيط من الإشارات.



في أنظمة الاتصال نحتاج لأنظمة عنونة (إعطاء عنوان) منها أنظمة عنونة محلية كنظام العنونة داخل دولة معينة و أخرى عنونة عالمية كنظام العنونة الدولي، داخل شبكة الحاسوب المحلية يتم الاستعانة بنظام العنونة الفيزيائي ومن أنظمة العنونة الفيزيائية الشائعة عنونة(MAC Media Access Control). ولكن للتنقل بين الشبكات نحن بحاجة لنظام عنونة آخر، يسمى نظام العنونة المنطقي ومن أنظمة العنونة المنطقية الشائعة عنونة IP.

تساعد طبقة ربط البيانات في إنشاء نظام عنونة محلي (العنونة الفيزيائية) حيث يستخدم هذا العنوان لتحويل الإطار frame داخل حدود الشبكة.

(العنونة المنطقية ستتعرف عليها في الدرس الثاني من هذه الوحدة).



عنوان MAC



ما هو عنوان ال MAC ؟ و كيف تحصل علية أجهزة الشبكة؟

عنوان ال MAC هو أحد أنظمة العنونة الفيزيائية حيث يتم إنشاؤه من قبل المُصنع بشكل فيزيائى على بطاقة الشبكة عند إنتاجها، يكون هذا العنوان فريداً على مستوى جميع بطاقات الشبكة في العالم، و بالتالي عنوان ال MAC لأي جهاز مرتبط ببطاقة الشبكة الموجودة بداخله، و تحافظ الأجهزة على عنوانهاMAC الخاص بها مهما انتقلت من موقع إلى آخر، ما دام أنها تستخدم نفس البطاقة للاتصال بالشبكة.

يتكون عنوان الMAC من 48 بت، و يتم تمثيله في أنظمة التشغيل على هيئة نظام العد السادس عشر Hexadecimal .

نشاط: ٣ :١: ١

التحويل بين أنظمة العد.

١- التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي و بالعكس.

٢- التحويل بين النظام الثنائي والسداسي العشري وبالعكس.

في النظام السادس عشر يتم تمثيل كل 4 بت برقم سداسي عشري واحد كما في الجدول.

Binary	Hexadecimal
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4



0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

؟ من خانة سداسية عشرية يتكون عنوان ال MAC، ما هو عدد العناوين التي يستطيع أن يغطيها ؟



الحل:

- المعطيات : يتكون عنوان ال MAC من 48 بت، كل 4 بت تمثل رقم سداسي عشري
- عدد الأرقام السداسي عشرية = 48÷4= 12 رقم سداسي عشري .
- صيغ تمثيل عنوان MAC :

8C-DC-D4-43-37-EF

8C:DC:D4:43:37:EF

8CDCD4.4337EF

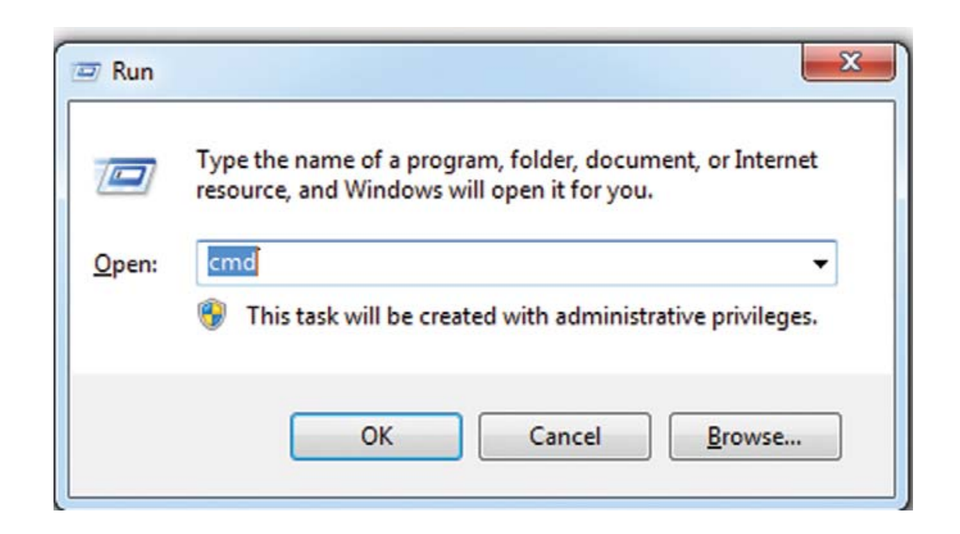
- عدد العناوين التي يستطيع أن يغطيها عنوان MAC:
- 2^{48} = 281.474.976.710.656 عنوان MAC مختلف .

نشاط: ٣ :١: ١

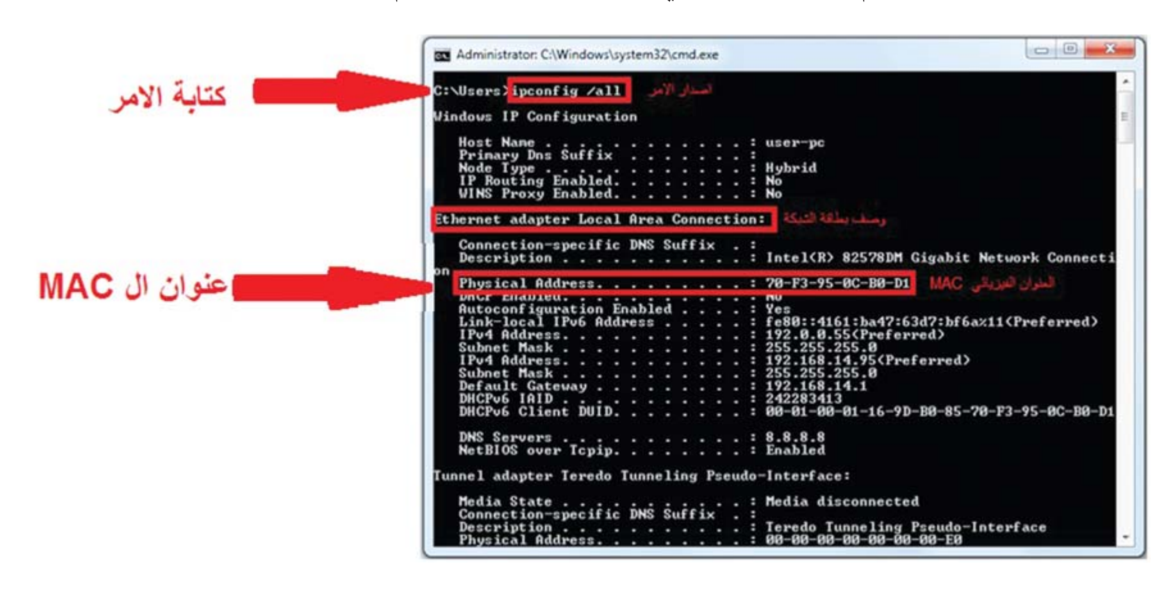
تحديد عنوان MACعلى جهازك .



في انظمة تشغيل ال windows قم بفتح موجه سطر الأوامر عن طريق كتابة الأمر cmd داخل نافذة التشغيل Run في نظام windows ثم اضغط على زر OK



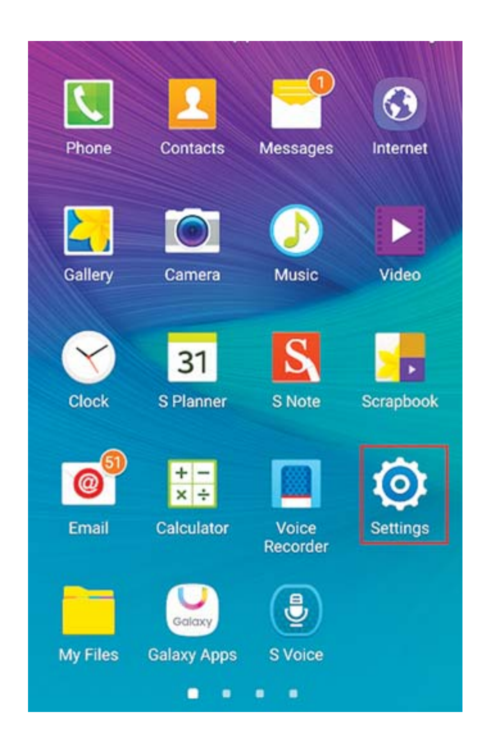
من واجهة سطر الأوامر قم بكتابة الأمر التالي : ipconfig / all ، ثم اضغط Enter



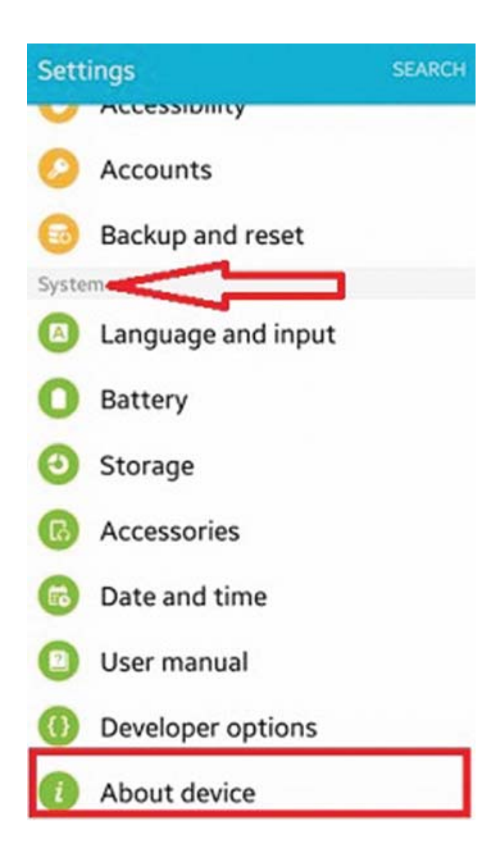
في نظام تشغيل الاندرويد على الهواتف الذكية

١ الضغط على أيقونة الإعدادات settings الموجودة داخل قائمة التطبيقات .



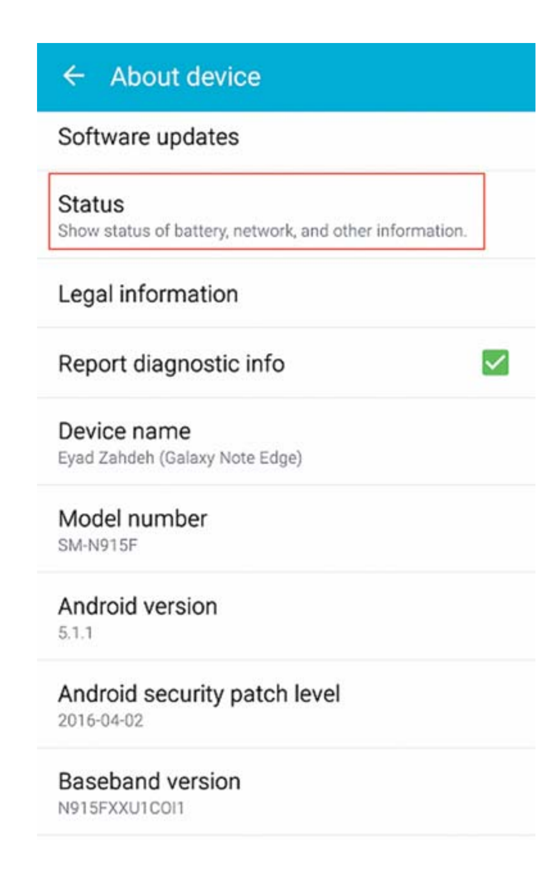


٢ تظهر قائمة نختار منها بند حول الجهاز about device .

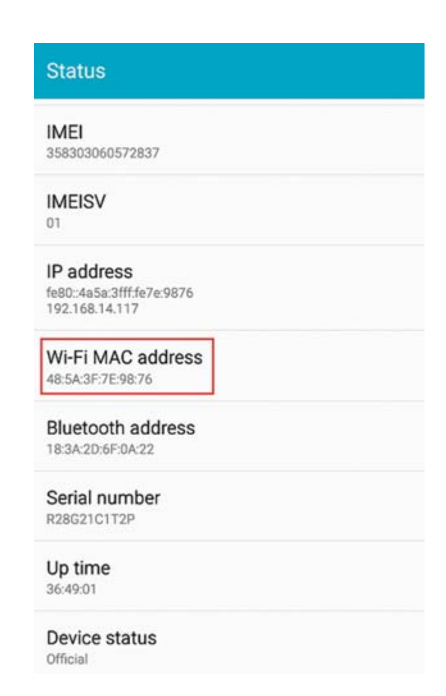


٣ ثم نختار من قائمة حول الجهاز البند الحالة status .





٤ في قائمة الحالة status تجد بنداً يوضح به عنوان ال MAC للجهاز.



كرر هذه الخطوات على نفس الجهاز ولكن بالاتصال بشبكات مختلفة (شبكة بيتك، مدرستك، منزل أقاربك).



ما هي النتيجة؟ هل تغير عنوان ال MAC بتغير الشبكة المتصل عليها الجهاز؟ ناقش نتائجك و جد تفسيراً لها .

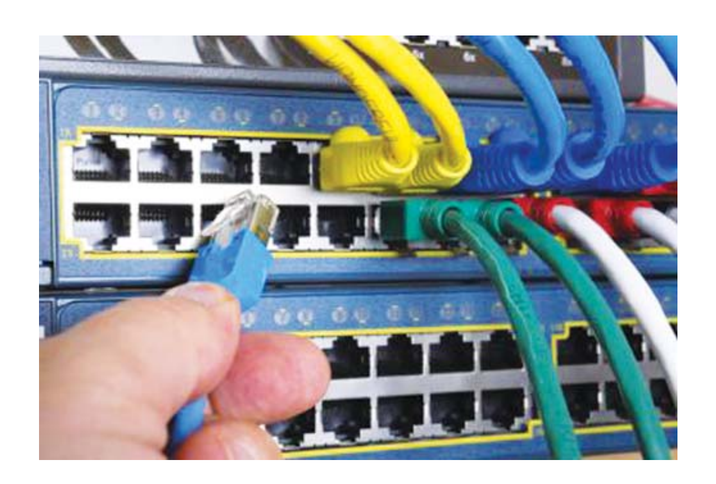
ملاحظة

يعدّ تغيير عنوان ال MAC دليل على أن الجهاز مقلد، وليس أصلياً .



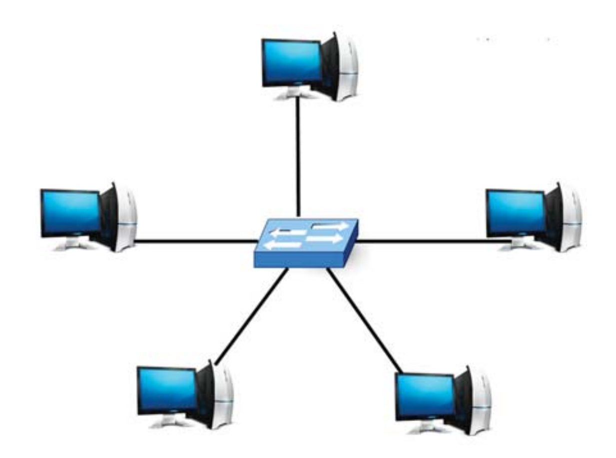
ثانيا: محول الشبكة المحلية LAN Switch:

من أهم أجهزة الشبكة التي تعمل في هذه الطبقة أيضا جهاز محول الشبكة LAN Switch.



محول الشبكة Switch : جهاز يقوم بربط مجموعة أجهزة في شبكة محلية بشكل نجمي star حيث يقوم بتنظيم مرور البيانات بين الأجهزة على الشبكة المحلية .

المخطط النجمي star : مخطط يربط أجهزة الحاسوب عبر نقطة مركزية ترتبط بها جميع أجهزة الحاسوب .



؟ كيف يعمل محول الشبكة؟



في هذا المثال يرغب الجهاز في الجهة اليسرى (مصدر الرسالة)، بإرسال رسالة لجهاز في الطرف الآخر(هدف الرسالة).

يقوم الجهاز مصدر الرسالة ببناء الإطار كما هو موضح للشكل، وإرساله للمحول.

Switch
Switch
مصدر الرسالة
MAC: aa
هدف الرسالة
MAC:bb

بنية الرسالة (الاطار)

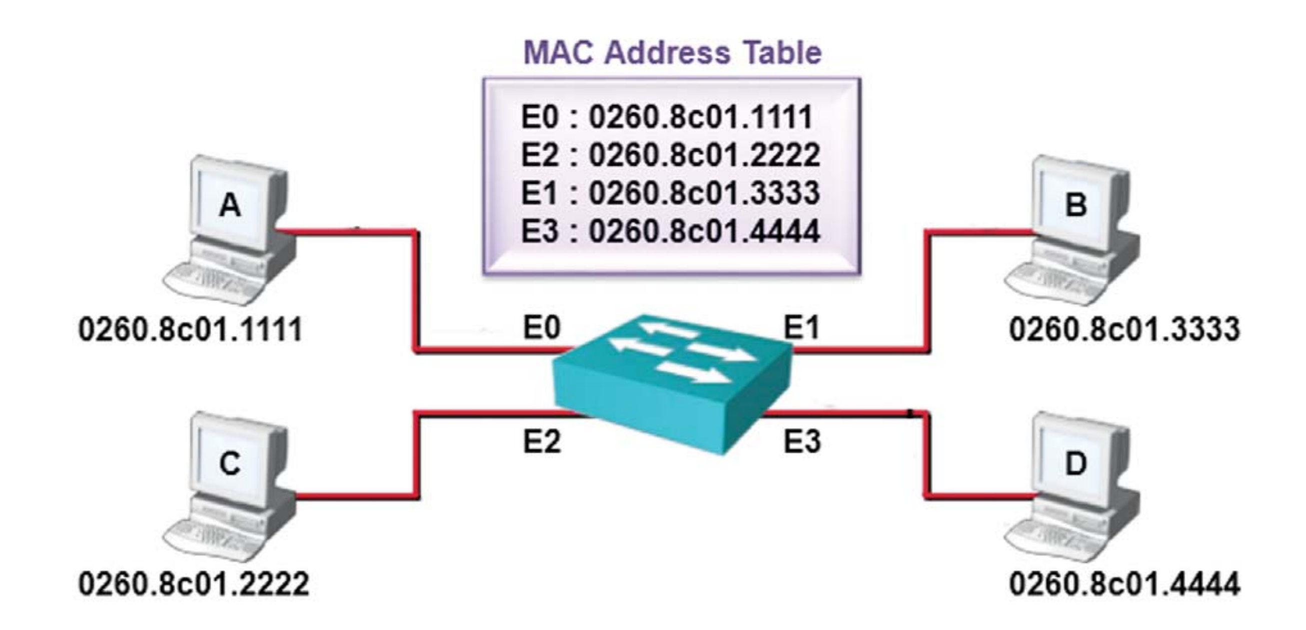
عنوان الهدف	عنوان المصدر	جسم الرسالة	تفحص الاخطاء
bb	aa	صورة،نص،فيديو	FCS

تقوم محولات الشبكة بتحويل الرسالة للجهاز الهدف عبر المنفذ المناسب بناءً على الحقل الذي يحتوي على عنوان الMAC الهدف الموجود في رأس الرسالة (الإطار) كما في الشكل.



حيث يوجد داخل كل محول جدول يربط عناوين MAC بأرقام المنافذ المتصلة بها.





كيف يتم تعبئة جدول عناوين ال MAC داخل المحول Switch؟

يستخدم المحول العنوان الموجود في حقل عنوان MAC المصدر الموجود في رأس الرسالة (الإطار) للتعرف على مواقع الأجهزة في الشبكة.



وعندما يستقبل المحول أول رسالة من جهاز الحاسوب يتعرف مباشرة على عنوان ال MAC الخاص به و يضيفه داخل جدول العناوين مقترنا مع رقم المنفذ الذي أتت منه الرسالة.

يستخدم المحول قيمة FCS (Frame Check Sequence) الموجودة في حقل تفحص الأخطاء الموجودة في ذيل الرسالة (الإطار).





و ذلك للتاكد من صلاحية الإطار خوفا من أي تغيير حدث للإطار في الطريق بسبب التشويش، فإذا كانت النتيجة الإطار غير صالح يقوم محول الشبكة بالتخلص منه .



أسئلة الدرس

١ كم عدد الخانات الثنائية التي يتكون منها عنوان ال MAC ؟و كيف يتم تمثيله بانظمة التشغيل ؟ ادعم إجابتك بمثال .

٢ لماذا يتم تصنيف عنوان ال MAC كعنوان فيزيائي؟

٣ ما وظيفة بطاقة واجة الشبكة الموجودة في جهاز الحاسوب؟

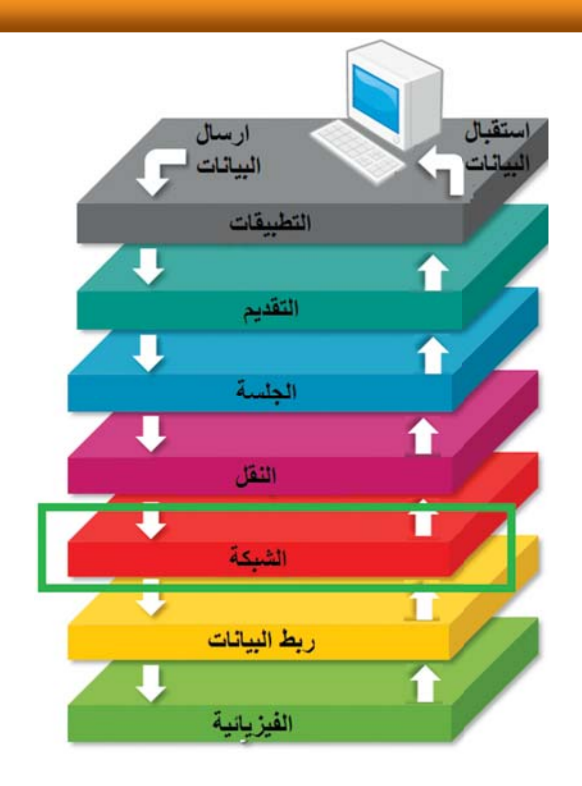
٤ ماذا يستفيد المحول Switch من حقل FCS الموجود في ذيل الإطار؟

٥ كيف يتخذ المحول Switch القرار المناسب لتحويل الرسالة للمنفذ الصحيح؟

٦ كيف يقوم المحول Switch بتعبئة جدول عناوين ال MAC ؟

الدرس ٢

الطبقة الثالثة: طبقة الشبكة



تعرفنا في الطبقة الثانية على العنونة الفيزيائية التي تساعد البيانات في التنقل داخل الشبكة المحلية، كذلك تحتاج هذه البيانات إلى نظام عنونة يعمل على التنقل بين الشبكات، هذا الدور تقوم به الطبقة الثالثة عن طريق العنونة المنطقية.

ملاحظة

يسمى تنسيق الرسالة في هذه الطبقة بحزمة(Packet).

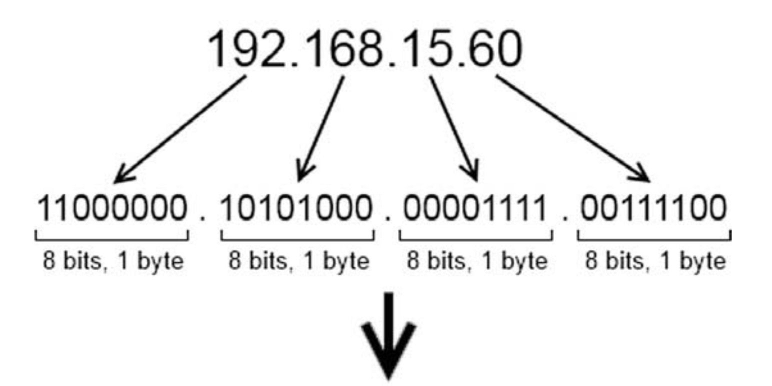
وكما هو معروف في أي نظام اتصالات يجب وجود عنوان فريد لكل جهاز على شبكة الاتصال ليمكنه من التواصل مع أقرانه عبر الشبكات. مثال على ذلك عنوان صندوق البريد، رقم الهاتف، أما في شبكة الحاسوب فالعنونة المنطقية المستخدمة هي عنونة ما يسمى ال IP.

يجب أن يوجد لكل جهاز على شبكة الحاسوب عنوان IP يميزه عن غيره، ويستخدم هذا العنوان من قبل أجهزة الشبكات الأخرى من أجل الوصول إلى الجهاز.

من المهام الأخرى لهذه الطبقة توجيه الرسالة (الحزمة) من المصدر للهدف عبر الموجهات Routers، حيث يقوم الموجه بتوجيه الرسالة عبر اقصر الطرق اعتماداً على عنوان IP الهدف الموجود في رأس الحزمة.



عنوان ال IP: Internet Protocol



يتكون عنوان ال IPv4 من 32 بت يقسم إلى 4 خانات، في كل خانة 8 بت .

عدد العناوين التي يدعمها IPv4 هي 2^{32} = 4.294.967.296 ما يقارب 4.3 مليار عنوان .

يتم تمثيله بالنظام العشري، 4 خانات عشرية كل خانة تمثل 8 بت . عند استخدام النظام العشري لتمثيل 8 بت ثنائي فإن احتمالات الرقم العشري تنحصر بين (0 عشري) الذي يمثل(0000 0000)ثنائي و (255) عشري والذي يمثل(1111 1111) ثنائي .

ينقسم عنوان إلIP الى قسمين : قسم يمثل عنوان الشبكة الموجود فيها الجهاز، و القسم الآخر يمثل عنوان الجهاز داخل الشبكة



مثال (١)

192.168.15.60

عنوان الشبكة (192.168.15) — عنوان الجهاز (60)

جميع الأجهزة داخل نفس الشبكة تتشابه في الجزء الخاص بعنوان الشبكة، وتختلف في الجزء الخاص بعنوان الجهاز .

? ما الذي يحدد عدد خانات عنوان الشبكة وعدد خانات عنوان الجهاز في IP؟

الجواب :

قناع الشبكة subnet mask، حيث إن قناع الشبكة مكون من 4 خانات تماما كعنوان الIPv4 ، ويتم استخدام هذا القناع من أجل التمييز بين الجزء الخاص بعنوان الجهاز والجزء الخاص بعنوان الشبكة .



بنية قناع الشبكة : في العادة يتم استخدام الأرقام 255 في قناع الشبكة لتحديد الجزء الخاص بعنوان الشبكة و الأرقام لتحديد الجزء الخاص بعنوان الجهاز .

مثال (٢)

عنوانIP: 192 .168 .20 .1

قناع شبكة : 255 .255 . 255 .0

حيث إن 192.168.20 هو عنوان الشبكة

و 1 . هو عنوان الجهاز داخل الشبكة

عنوانIP: 192 .168 .20 .1

قناع شبكة : 255 .255 . 0 .0

حيث إن 192.168 هو عنوان الشبكة

و 1 . 20 هو عنوان الجهاز داخل الشبكة

عنوانIP: 192 .168 .20 .1

قناع شبكة : 255 .0 . 0 .0

حيث إن 192 هو عنوان الشبكة

و 1 . 168.20هو عنوان الجهاز داخل الشبكة

؟ سوال : كم عنواناً موجوداً في شبكة قناعها

أ- 255.255.255.0 ب- 255.255.0.0 جـ- 255.0.0.0

مثال (٣)

قناع شبكة 255.255.255.0 : في هذه الحالة فإن عدد خانات الجزء الخاص بالشبكة هو ثلاث خانات (24 بت)، وعدد خانات الجزء الخاص بعناوين الأجهزه خانة واحده (8 بت) .

وعليه عدد العناوين في هذه الشبكة يساوي 2^8 = 256 عنواناً .

قناع شبكة 255.255.0.0 : في هذه الحالة فان عدد خانات الجزء الخاص بالشبكة هو ثلاث خانات (16 بت)، وعدد خانات الجزء الخاص بعناوين الأجهزه خانة واحده (16 بت) .



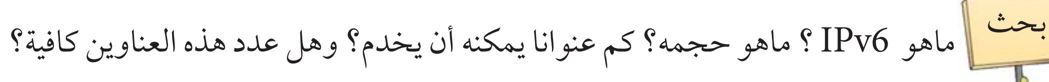
وعليه عدد العناوين في هذه الشبكة يساوي 2^{16} = 65.536 عنواناً .

قناع شبكة 255.0.0.0 : في هذه الحالة فإن عدد خانات الجزء الخاص بالشبكة هو ثلاث خانات(8 بت)، وعدد خانات الجزء الخاص بعناوين الأجهزه خانة واحده (24 بت)

وعليه عدد العناوين في هذه الشبكة يساوي 2^{24} = 16.777.216 عنواناً .

استنادا لما سبق فان اختيار قناع الشبكة المناسب يعتمد على عدد العناوين التي نحتاجها داخل الشبكة .





ماهو IPv6 ؟ ماهو حجمه؟ كم عنوانا يمكنه أن يخدم؟ وهل عدد هذه العناوين كافية؟

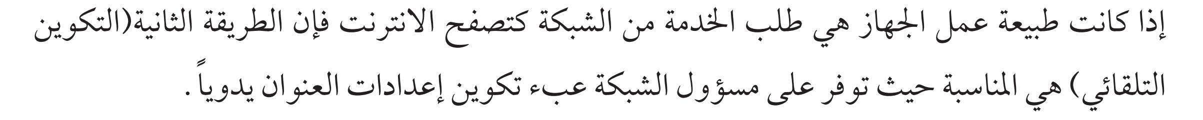
كيف يحصل الجهاز على عنوان IP؟

هناك طريقتان :

١ أن يقوم المستخدم بتكوين العنوان بشكل يدوي .

٢ أن يحصل الجهاز على عنوان بطريقة تلقائية . و بهذه الطريقة يجب وجود جهاز في الشبكة يقدم هذه الخدمة DHCP Dynamic Host Configuration Protocol (بروتوكول اعدادات المضيف الديناميكية) .
حيث يكون لدى خادم مجموعة من العناوين يقوم بتوزيعها بشكل تلقائي على أجهزة الشبكة التي تطلب هذه الخدمة ، وغالبا ما تكون هذه الخدمة موجودة في الموجه ROUTER الموجود في المؤسسة او المنزل .

؟ كيف نختار بين الطريقتين؟



إذا كانت طبيعة عمل الجهاز هي طلب الخدمة من الشبكة كتصفح الانترنت فإن الطريقة الثانية(التكوين التلقائي) هي المناسبة حيث توفر على مسؤول الشبكة عبء تكوين إعدادات العنوان يدوياً .

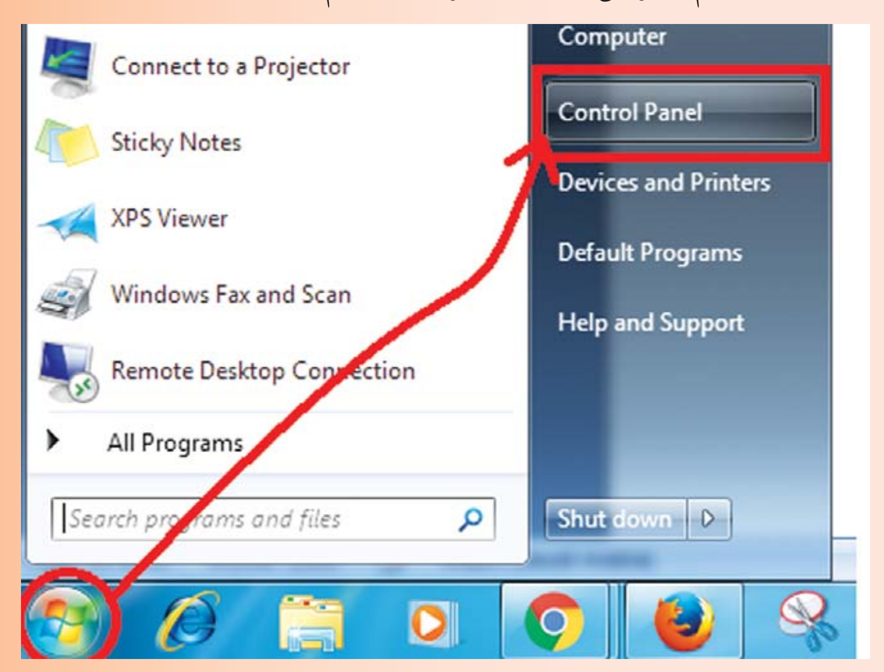
أما اذا كانت طبيعة عمل الجهاز هي توفير خدمة على الشبكة كطابعة شبكة فإن الطريقة الأولى(التكوين اليدوي) هي الطريقة المناسبة ، حيث يجب وجود عنوان ثابت على الجهاز ليتم استخدامه من قبل الأجهزة التي تريد طلب الخدمة من هذا الجهاز .



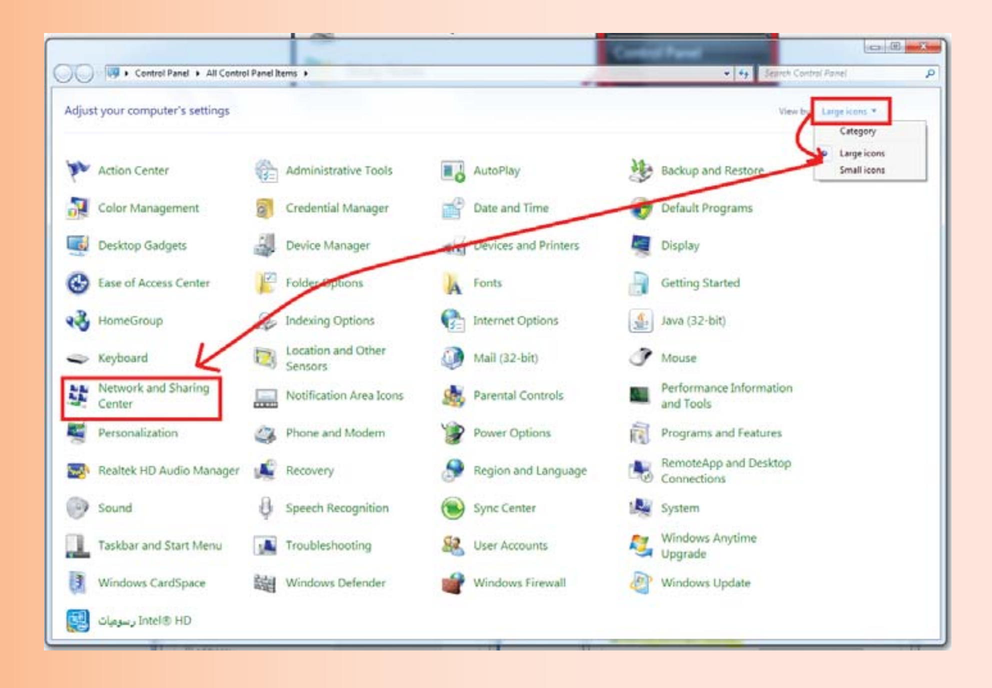
نشاط: ٣ :٢: ١

في مختبر الحاسوب (تكوين عنوان IP في نظام التشغيل windows)

١ اذهب لقائمة ابدأ Start ، ثم اختر من القائمة بند لوحة التحكم control panel .

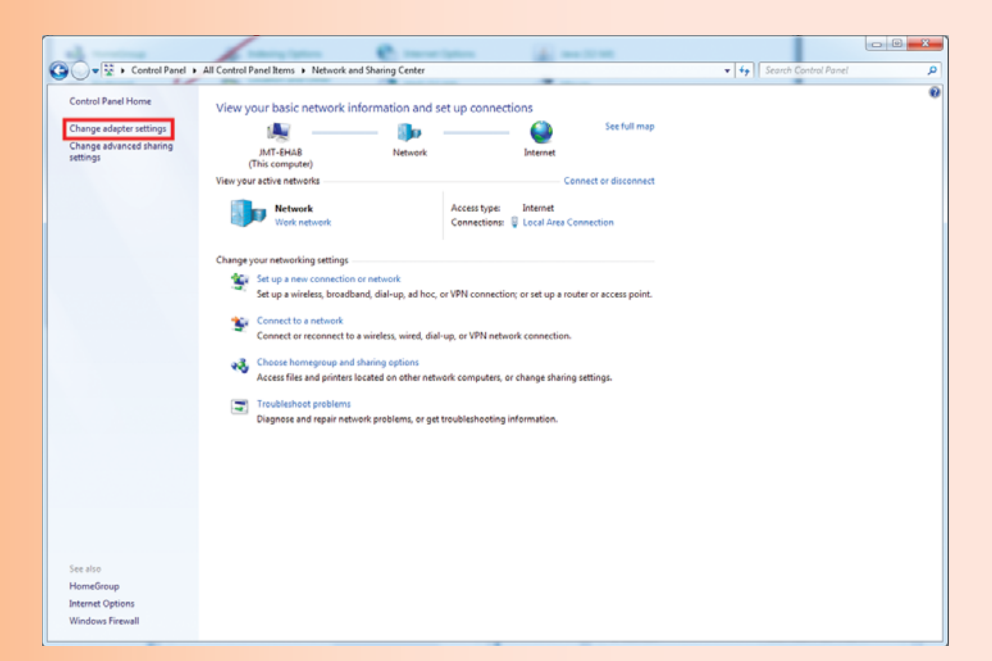


٢ من قائمة لوحة التحكم اختر بند مركز الشبكة والمشاركة Network and Sharing Center .





٣ من قائمة مركز الشبكة والمشاركة اختر بند تغيير إعدادات المحول Change Adapter setting .

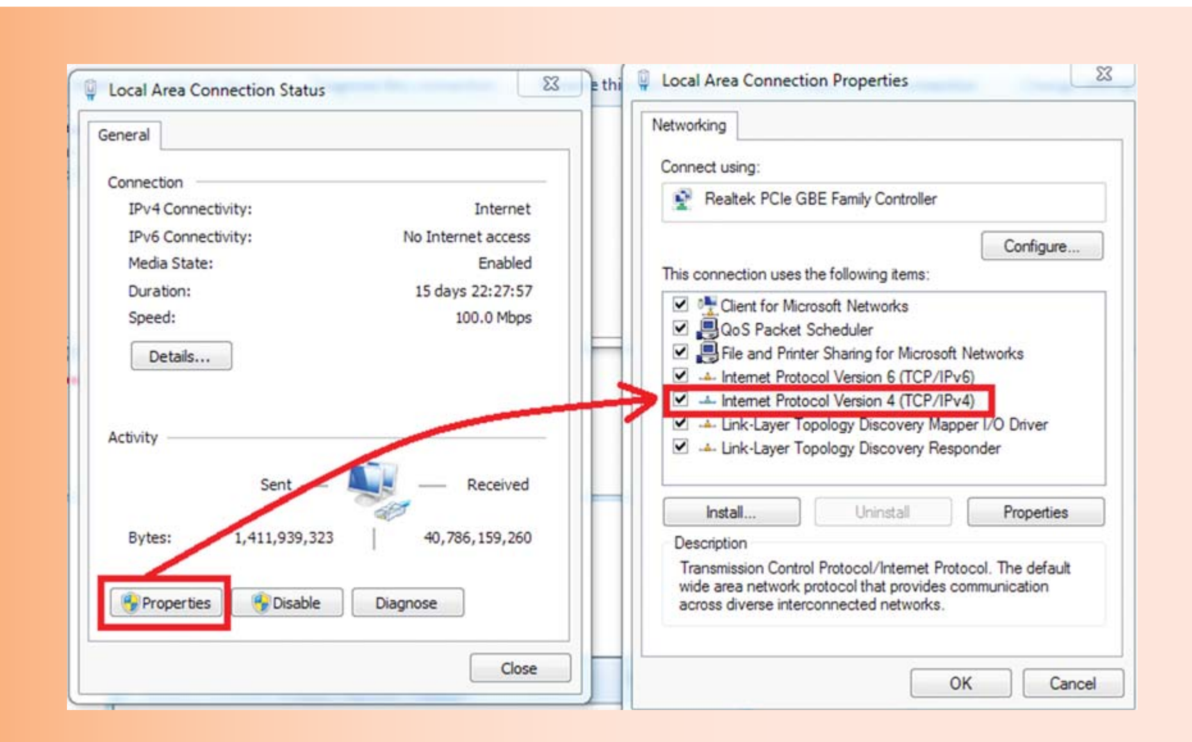


٤ من قائمة تغيير إعدادات المحول Change Adapter setting اختر بند اتصال الشبكة المحلية .

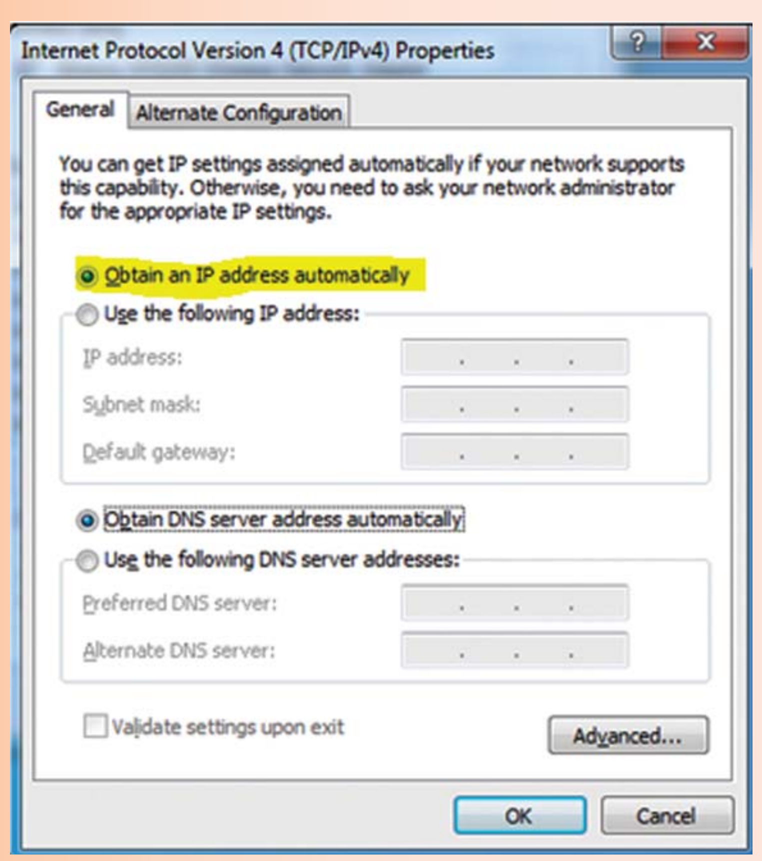


٥ يظهر على الشاشة نافذة اتصال الشبكة المحلية Local area Connection من هذا النافذة اذهب لخيار خصائص Properties، و منه اختر بند (Internet Protocol Version 4 (TCP /IPv4 .





٦ يظهر على الشاشة نافذة (Internet Protocol Version 4 (TCP /IPv4) الاعدادات الافتراضية لنظام ال windows هو اعداد العنوان التلقائي . Obtain IP address automatically





٧ يمكنك اختيار الإعداد اليدوي Use the following IP address لتعيين عنوان ثابت .

Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties

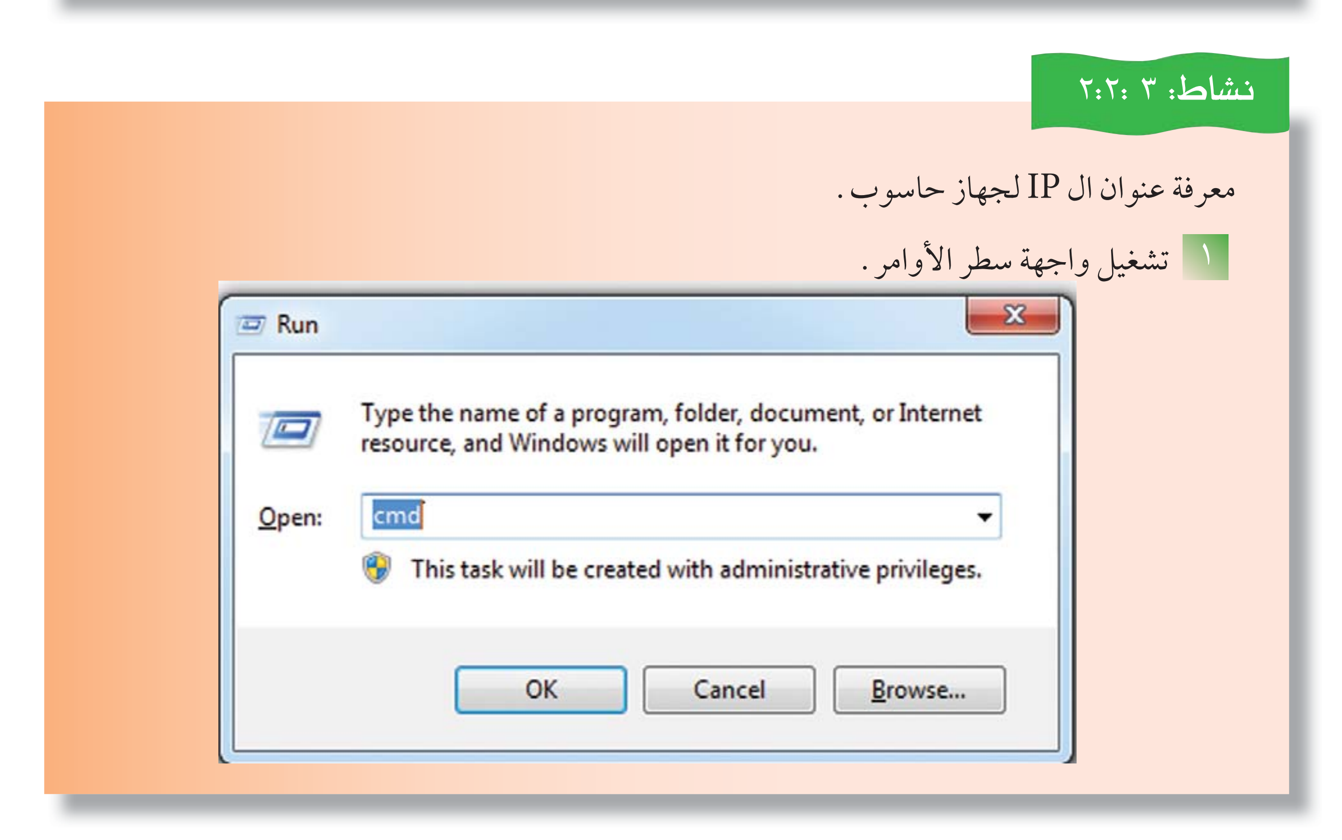
General

You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.

- Obtain an IP address automatically
- Use the following IP address:
  - IP address: 192 . 186 . 156 . 60
  - Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 0
  - Default gateway: 192 . 168 . 15 . 1
- Obtain DNS server address automatically
- Use the following DNS server addresses:
  - Preferred DNS server: 8 . 8 . 8 . 8
  - Alternate DNS server: . . .

Validate settings upon exit — Advanced...

OK — Cancel



نشاط: ٣ :٢:٢

معرفة عنوان ال IP لجهاز حاسوب .

١ تشغيل واجهة سطر الأوامر .

٢ من خلال كتابة الأمر ipconfig تظهر النافذة الآتية، والتي تظهر عنوان ip الجهاز.

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\>ipconfig
Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

   Media State . . . . . . . . . . . : Media disconnected
   Connection-specific DNS Suffix  . :

Wireless LAN adapter Wireless Network Connection 2:

   Media State . . . . . . . . . . . : Media disconnected
   Connection-specific DNS Suffix  . :

Wireless LAN adapter Wireless Network Connection:

   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::94b9:657c:6030:455c%11
   IPv4 Address. . . . . . . . . . . : 10.0.0.30
   Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Default Gateway . . . . . . . . . : 10.0.0.138
C:\>
```

10.0.0.30 هو عنوان IP الجهاز.

255.255.255.0 قناع الشبكة.

10.0.0.138 هو عنوان الموجه ROUTER الذي يعدّ البوابة الافتراضية للجهاز للخروج خارج الشبكة الداخلية والوصول لشبكة الإنترنت.

يستخدم أمر ping في موجه الأوامر لفحص الاتصال مع عنوان IP على الشبكة.

نشاط: ٣ :٣ :٣

فحص الاتصال مع عنوان IP البوابة الافتراضية.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\hp>ping 10.110.21.1

Pinging 10.110.21.1 with 32 bytes of data:
Reply from 10.110.21.1: bytes=32 time=12ms TTL=255
Reply from 10.110.21.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.110.21.1: bytes=32 time=9ms TTL=255
Reply from 10.110.21.1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 10.110.21.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 12ms, Average = 5ms

C:\Users\hp>_
```



فحص الاتصال مع عنوان IP غير متصل بالشبكة .

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\hp>ping 10.110.21.0

Pinging 10.110.21.0 with 32 bytes of data:
Reply from 10.110.21.131: Destination host unreachable.
Reply from 10.110.21.131: Destination host unreachable.
Reply from 10.110.21.131: Destination host unreachable.
Reply from 10.110.21.131: Destination host unreachable.

Ping statistics for 10.110.21.0:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

C:\Users\hp>_
```

الموجهات Routers



من أهم أجهزة الشبكة التي تعمل في الطبقة الثالثة (طبقة الشبكة) جهاز الموجه Router



نشاط: ٣ :٣ :٤

معرفة كم موجه يقوم بتوجيه رسالتي وصولاً لموقع google؟

كتابة الأمر tracert www . google . com على موجه سطر الأوامر .

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation.  All rights reserved.

C:\Users\hp>tracert www.google.com

Tracing route to www.google.com [216.58.214.132]
over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  10.110.21.200
  2    69 ms   106 ms    98 ms  213.6.44.141
  3   132 ms    99 ms   124 ms  82.213.5.17
  4   130 ms   144 ms   141 ms  10.74.42.18
  5    96 ms   180 ms   156 ms  xe-11-2-2.edge7.Frankfurt1.Level3.net [195.16.16
1.53]
  6   173 ms   165 ms   153 ms  ae-2-70.edge3.Frankfurt1.Level3.net [4.69.154.71
]
  7   124 ms   147 ms   159 ms  4.68.70.186
  8   194 ms   191 ms   119 ms  209.85.243.73
  9   128 ms   119 ms   124 ms  209.85.243.179
 10   193 ms   189 ms     *     fra16s06-in-f4.1e100.net [216.58.214.132]
 11    86 ms    68 ms   126 ms  fra16s06-in-f4.1e100.net [216.58.214.132]

Trace complete.

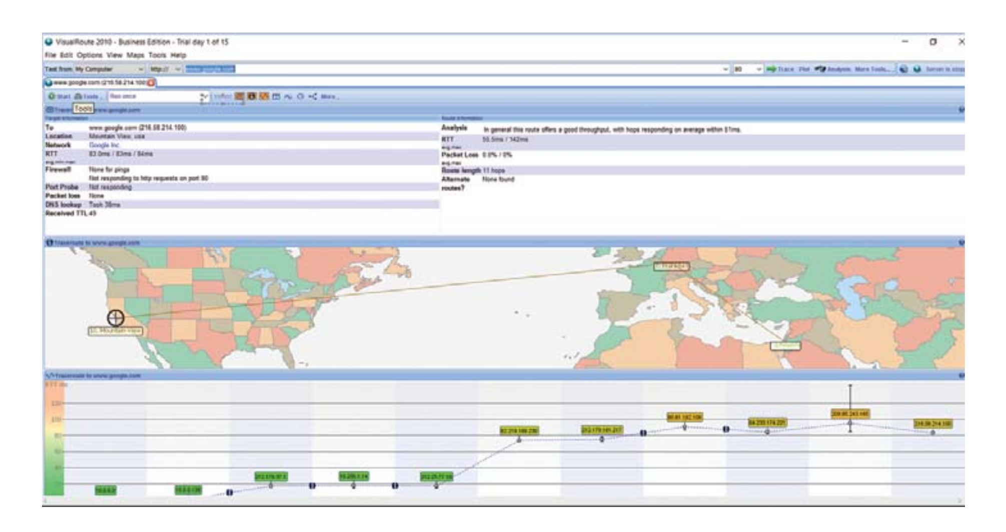
C:\Users\hp>_
```

تقوم خدمة (DNS) بإعطائنا عنوان (IP 216.58.214.132) للاسم (WWW . google . com)



يقوم الموجه بتحويل الرسالة بين الشبكات اعتماداً على عنوان IP الموجود في الرسالة (الحزمة) وصولا للهدف .

كما هو واضح بالمثال فإن رسالتنا وجهت من قبل 10 موجهات وصولاً لموقع www . google . com



لماذا نحتاج لكل من العنونة الفيزيائية والمنطقية؟

يمكن أيضا الحصول على نفس النتيجة ، ولكن بواجهة رسومية بالاستعانة بإحدى التطبيقات ، مثل

www . visualroute . com

وكما تعلمت فإن الطبقة الثانية توفر نظام العنونة الفيزيائي ، وهو عنوان محلي والطبقة الثالثة توفر نظام العنونة المنطقي الذي يساعدنا في توجيه الرسالة بين الشبكات ، ولكن لماذا نحتاج لنظامي عنونة (فيزيائي ومنطقي) ؟

مثال : أنت من قرية في محافظة جنين ، وتريد أن تزور صديقاً لك من قرية في محافظة الخليل . فما هي العناوين التي تحتاجها من أجل الوصول إلى صديقك؟

بداية أنت بحاجة لعنوان صديقك الكامل (محافظة الخليل ، قرية أ ، حي ب ، منزل ج) . هذا العنوان يسمى بالعنوان المنطقي . و لكن إذا أردت أن تستخدم المواصلات العامة فأنت بحاجة للتنقل بين عدة محطات ؛ لتصل لصديقك . وبالتالي أنت بحاجة هذه المحطات خلال سفرك ، وهذه العناوين تسمى العناوين الفيزيائية .



نحن بحاجة لنظامي عنونة :

- نظام عنونة منطقي (محافظة الخليل، قرية أ، حي ب، منزل ج) حيث يتم استخدامه عند الوصول لكل محطة من أجل تحديد الاتجاه المناسب للخطوة التالية، وهو عنوان ثابت لا يتغيير على طول المسار بين المصدر والهدف.
- نظام عنونة فيزيائي (محطة المواصلات العامة بقريتك، محطة رام الله ، محطة الخليل، محطة القرية، الحي، المنزل) وهو عنوان يتغير بين كل مرحلة وأخرى، ويدل على العنوان التالي في الطريق.

وكذلك في الشبكة فإذا أردت الوصول من أحد أجهزة مدرستك لموقع جوجل - كما في المثال السابق- فإن لموقع جوجل عنواناً منطقياً (172.217.21.100) IP الذي لا يتغير طول المسار، ويتم استخدامه عند كل محطة (والمحطة في حالتنا هذه الموجه ROUTER)، من أجل تحديد الاتجاه المناسب، ولكن العنوان الفيزيائى يتغير عند الانتقال من موجه لآخر:

١ عند انطلاق الرسالة من جهازك يكون العنوان الهدف الفيزيائي MAC ليس عنوان جوجل، وإنما العنوان الفيزيائي للمحطة التالية وهو في حالتنا هذه عنوان MAC الموجه ROUTER والموجود في مدرستك.

٢ عند خروج الرسالة من موجه مدرستك لموجه شركة تزويد الإنترنت تحافظ الرسالة على نفس عنوان الهدف المنطقي IP لجوجل، ولكن يتغير عنوان الهدف الفيزيائي من عنوان الموجه الخاص بالمدرسة إلى العنوان الفيزيائي للمحطة التالية و هو في حالتنا هذه الموجه الخاص بمزود الإنترنت.

٣ هكذا يتم تغيير العنوان الفيزيائي من موجه لموجه مع بقاء العنوان المنطقي ثابتاً لا يتغير حتى الوصول إلى موقع جوجل.



مثال (١)

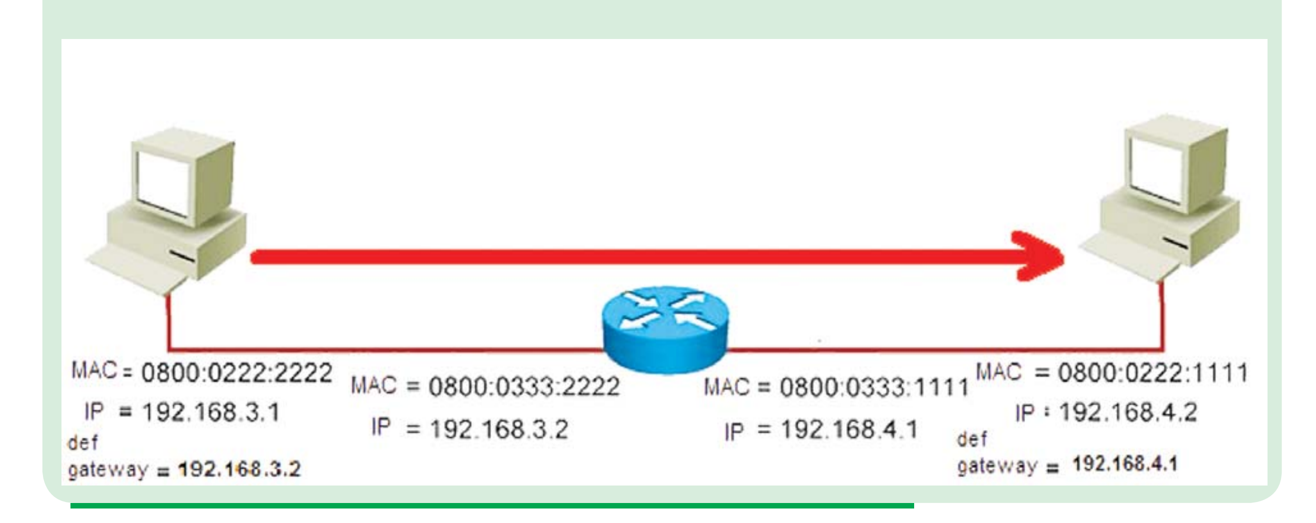
جهاز بعنوان (192.168.3.1) يود إرسال رسالة لجهاز بعنوان(192.168.4.2) قناع الشبكة لكلا الجهازين (255.255.255.0) .

هل الجهازان موجدان في نفس الشبكة؟

الجواب : لا ، بناءً على قناع الشبكة أول 3 خانات تمثل عنوان الشبكة ، وعليه لدى الجهازين جزء عنوان الشبكة مختلف .

الجهاز الثاني	الجهاز الأول
عنوان 2 . 4 . 168 . 192 : IP	عنوان 1 . 3 . 168 . 192 : IP
قناع شبكة : 0 . 255 . 255 . 255	قناع شبكة : 0 . 255 . 255 . 255
حيث إن 192.168.4 هو عنوان الشبكة	حيث إن 192.168.3 هو عنوان الشبكة
و 2 هو عنوان الجهاز داخل الشبكة .	و 1 هو عنوان الجهاز داخل الشبكة .

وعليه الجهازان بحاجة لموجه لتوجيه الرسالة بين الشبكتين المختلفتين حيث يحتوي الموجه على منفذين أحدهما ينتمي إلى الشبكة الأولى بعنوان(192.168.3.2) والآخر ينتمي إلى الشبكة الثانية بعنوان 192.168.4.1 بحيث يكون هذان العنوانان البوابة الافتراضية لجميع الأجهزة كل في شبكته .

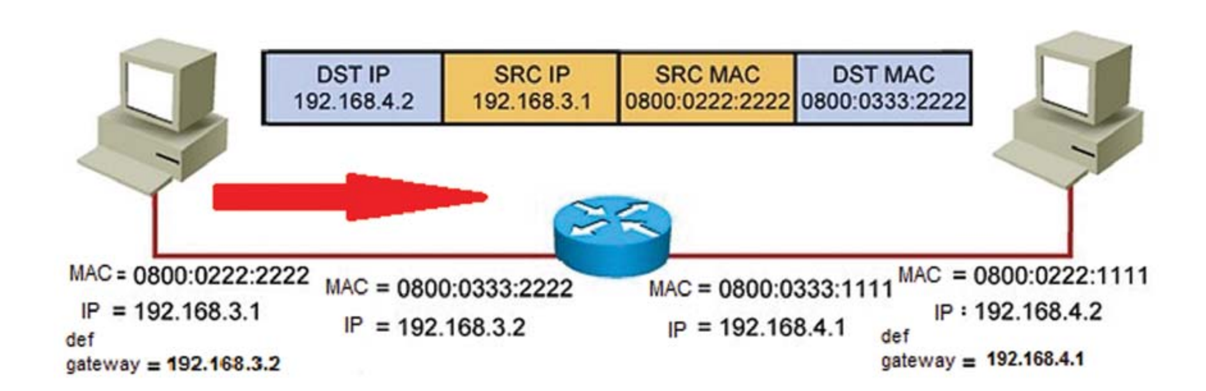


المرحلة الأولى:

يتم إرسال الرسالة من الجهاز الأول إلى واجهة الموجه المحلية بحيث يكون عنوان ال IP المصدر هو عنوان IP الجهاز الاول 192.168.3.1 وعنوان ال IP الهدف هو عنوان الجهاز الثاني 192.168.4.2 .

أما بخصوص عناوين ال MAC فيكون عنوان ال MAC في هذه المرحلة هو عنوان MAC الجهاز الأول 2222 : 0222 : 0800 حيث يعدّ هذا العنوان هو عنوان المحطات التي صدرت منها الرسالة .

وعنوان ال MAC الهدف هو عنوان MAC منفذ الموجه في هذه الشبكة 2222 : 0333 : 0800، حيث يعدّ هذا العنوان عنوان المحطات التالية للرسالة . لاحظ الشكل .



المرحلة الثانية:

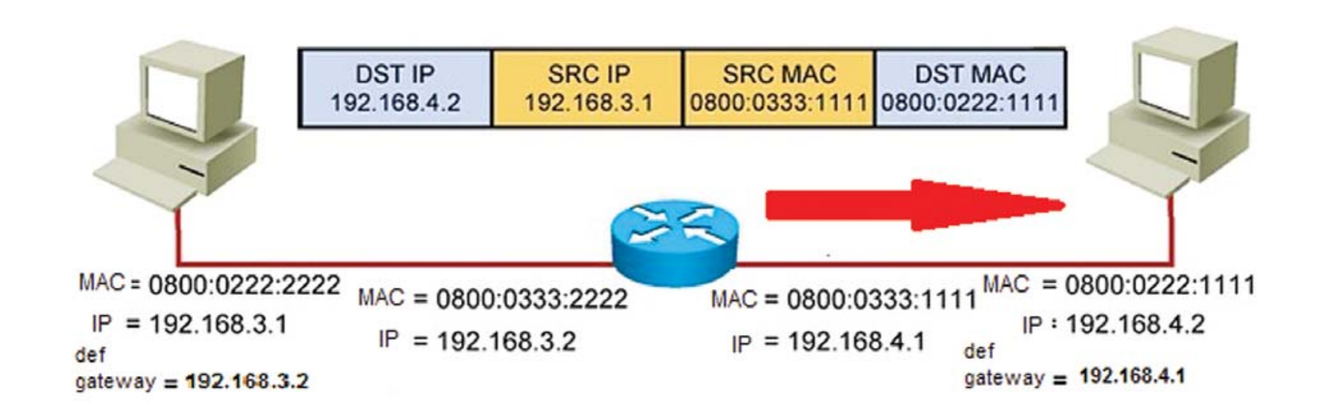
يتفحص الموجه عنوانIP الهدف في الرسالة؛ و يجد أنه ينتمي إلى الشبكة 192.168.4 وعليه ياخذ القرار بتوجيه الرسالة للمنفذ الثاني؛ لأن هذ المنفذ ينتمي إلى هذه الشبكة 192.168.4.1 .

المرحلة الثالثة:

عناوين IP الرسالة :

يتم إرسال الرسالة من الواجهة الثانية بحيث لا يتغيير عنوان ال IP المصدر و الهدف بحيث يكون عنوان ال IP المصدر هو عنوان IP الجهاز الأول 192.168.3.1 و عنوان ال IP الهدف هو عنوان الجهاز الثاني 192.168.4.2 . أما بخصوص عناوين ال MAC فيكون عنوان ال MAC في هذه المرحلة هو عنوان MAC منفذ الموجه الثاني 1111 : 0333 : 0800 حيث يعدّ هذا العنوان هو عنوان المحطات التي صدرت منها الرسالة .





عنوان ال MAC الهدف هو عنوان MAC الجهاز الثاني 1111 : 0222 : 0800، حيث يعدّ هذا العنوان هو عنوان المحطات التالية للرسالة.



أسئلة الدرس

١ كم عدد الخانات الثنائية التي يتكون منها كل من IPv4 و IPv6؟

٢ كيف يتم التمييز بين جزء عنوان الشبكة و جزء الجهاز في عنوان ال IP؟ دعم إجاباتك بأمثلة.

٣ خلال مسار الرسالة بين المرسل و المستقبل ما هي العناوين التي تبقى ثابتة داخل الرسالة؟ و ما هي العناوين التي تتغير بالانتقال من موجه لآخر؟

٤ ما الفرق بين العنوان المنطقي و العنوان الفيزيائي؟

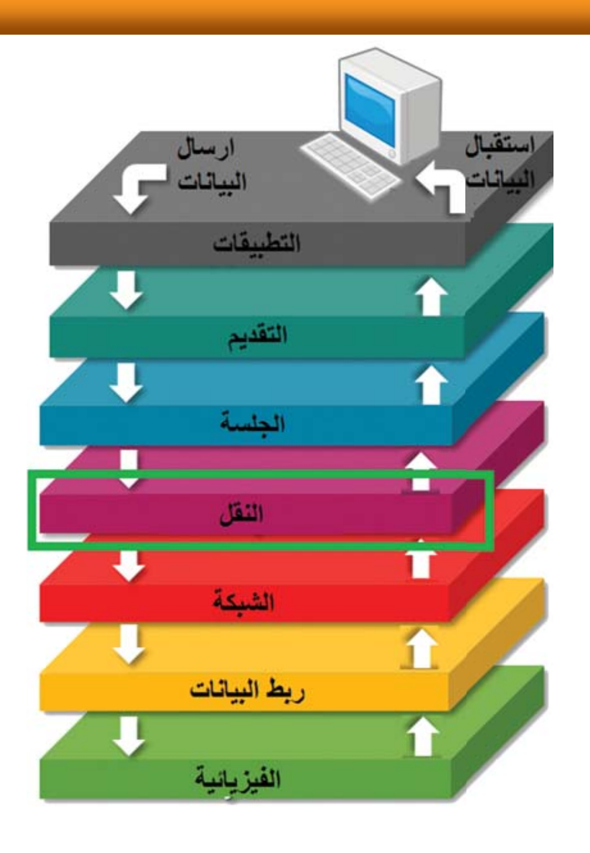
٥ ما الجهاز الذي يتم استخدامه لتوجيه الرسائل بين الأجهزة التي تنتمي لشبكات مختلفة؟

٦ اي عنوان داخل الرسالة يستخدمه الموجه لأخذ القرار إلى أي منفذ يجب توجيه الرسالة؟



الدرس ٣

الطبقة الرابعة: طبقة النقل



بعد التعرف على مهام الطبقات الثلاث الأولى في نموذج OSI نتطرق في هذا الدرس لمهام الطبقة الرابعة حيث تقوم هذه الطبقة بتقسيم البيانات لقطع عند الإرسال وإعادة تجميعها عند الاستقبال إضافة لذلك تقوم هذه الشبكة بإدخال نوع عنونة جديد، و هو عنونة المنفذ Port addressing بالإضافة لمهام اضافية تساعد على تنسيق الاتصال بين طرفيه.

ملاحظة

يسمى تنسيق الرسالة في هذه الطبقة بقطعة(Segment).

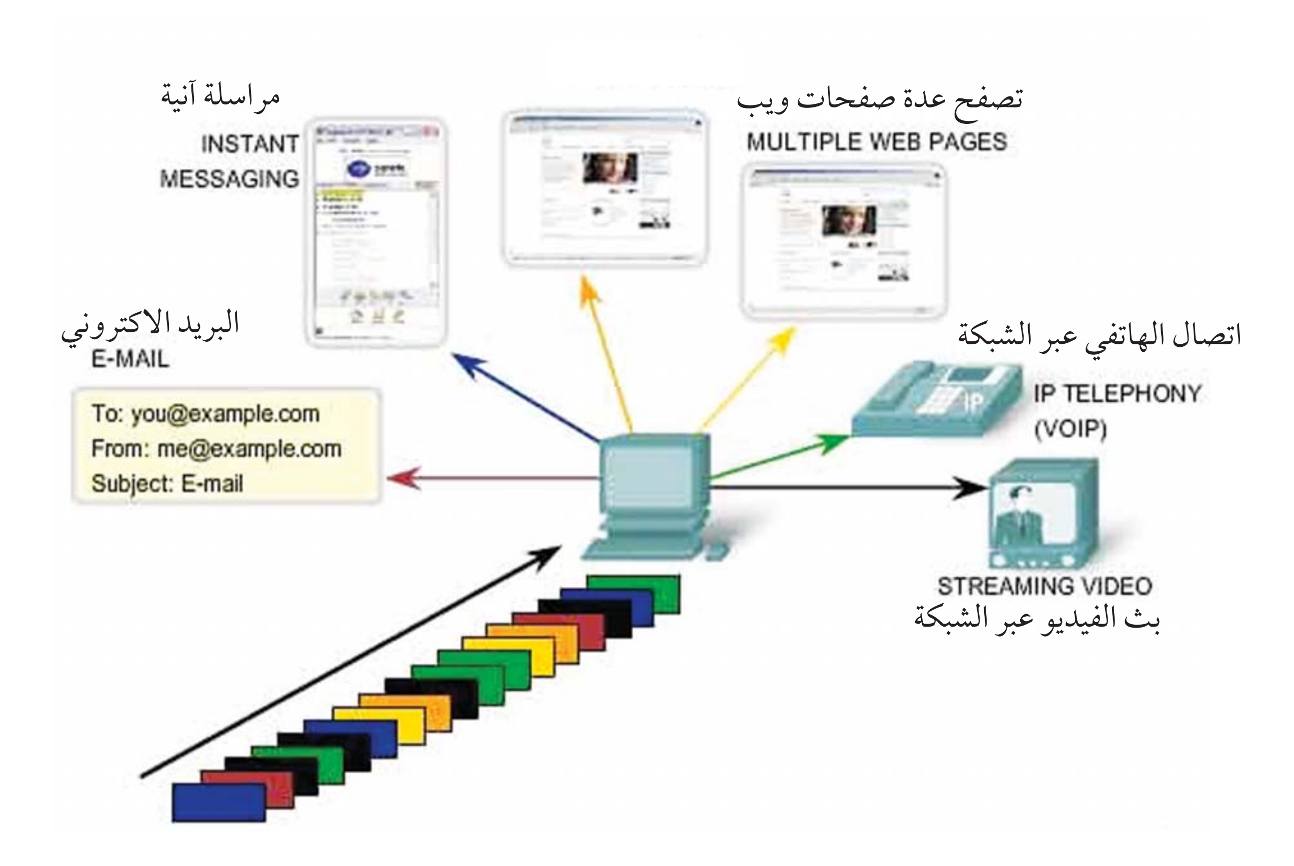
تقسيم البيانات

تقوم طبقة النقل باستلام البيانات الجاهزة للإرسال من الطبقات العليا، وتقسيمها لقطع وذلك لتسهيل نقلها عبر الشبكة، وتقوم هذه الطبقة عند المستقبل بإعادة تجميع القطع لتجهيزها للعرض في المستقبل؛ لأن أجهزة الشبكة (المحولات و الموجهات) لديها قدرة استيعاب محدودة لحجم البيانات لذا يتوجب تقطيع البيانات ليكون بمقدور أجهزة الشبكة حملها من المرسل إلى المستقبل.



عنونة المنافذ Port Addressing

يستطيع المستخدم لجهاز الحاسوب أن يفتح أكثر من تطبيق شبكي على نفس الجهاز، وفي نفس الوقت، (بريد إلكتروني، تصفح الويب، تنزيل ملف). جميع هذه التطبيقات تستقبل بياناتها على نفس عنوان ال IP، ولكن كيف يتسنى لنظام الحاسوب فصل هذه البيانات وإرسالها للتطبيق المناسب؟



هذا يتطلب عنونة إضافية تدل على التطبيق، وهي عنونة المنفذ، (عنوان ال IP يدل على الجهاز، أما عنوان المنفذ فيدل على التطبيق داخل الجهاز)، بفضل عنونة المنفذ يستطيع المستخدم تشغيل أكثر من تطبيق شبكي على نفس الجهاز وفي نفس الوقت.

يتكون عنوان المنفذ من 16 بت بحيث يكون الرقم متسلسل من رقم 0 و حتى 65535 .

يقوم بمهام تقسيم البيانات وعنونة المنفذ كل من بروتوكولات :

TCP : Transmition Control Protocol

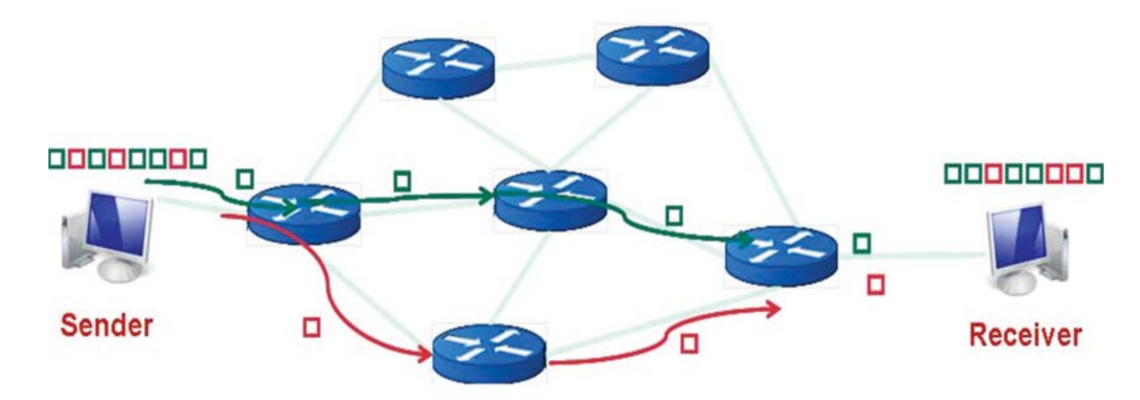
UDP : User Datagram Protocol



بروتوكول TCP يضيف مهام إضافية لها علاقة بتنسيق الاتصال بين المرسل والمستقبل، منها:

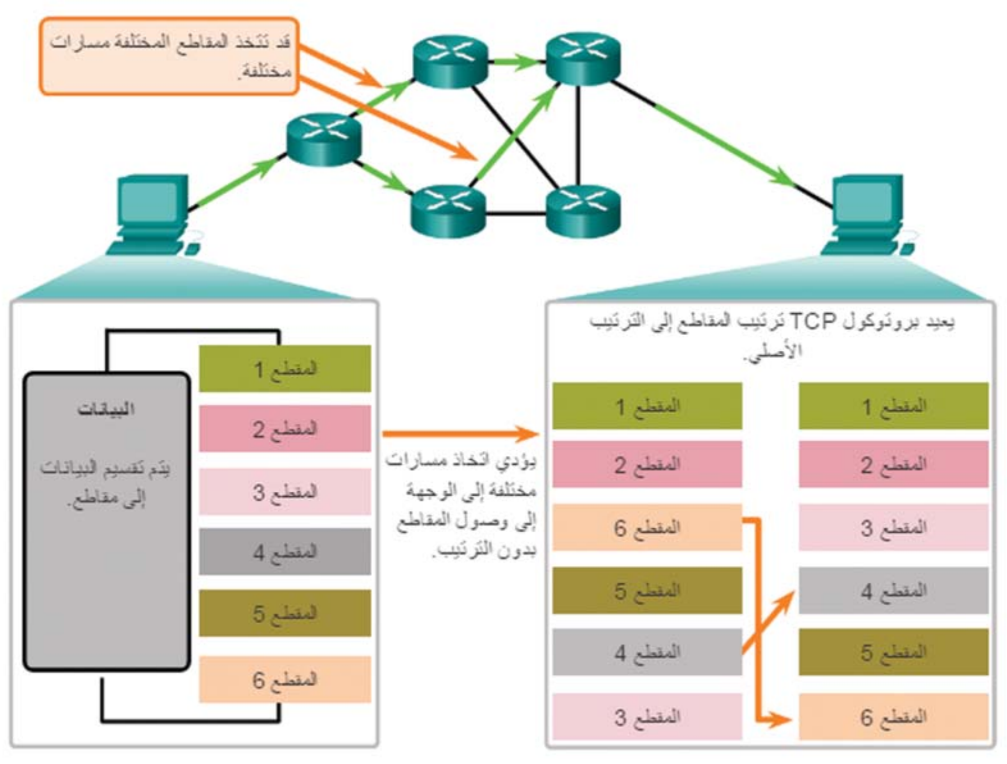
١ إعادة ترتيب قطع البيانات بنفس الترتيب التي أرسلت به .

كما تعلمنا في الدرس السابق فأنّ الموجه يقوم بتوجيه الرسالة بين المصدر و الهدف اعتماداً على أقصر طريق بينهما ، وعليه فقد تختلف الطريق من وقت لآخر اعتماداً على حالة الشبكة ، مما قد يؤدي إلى انتقال قطع نفس الرسالة من طرق مختلفة ؛ مما قد يسبب عدم وصول هذه القطع بنفس الترتيب التي صدرت به .



يقوم بروتوكول TCP بحل هذه المشكلة باستخدام نظام ترقيم تسلسلي للقطع بحيث يقوم المرسل بإعطاء كل قطعة رقم تسلسلي يتم استخدامه من قبل المستقبل لإعادة ترتيب القطع بالشكل السليم .

إعادة ترتيب TCP في الوجهة





المرسل
المستقبل
ارسال مجموعة بيانات 1-100 seq
Ack 101 اقرار
ارسال مجموعة بيانات 101-200 seq
Ack 201 اقرار

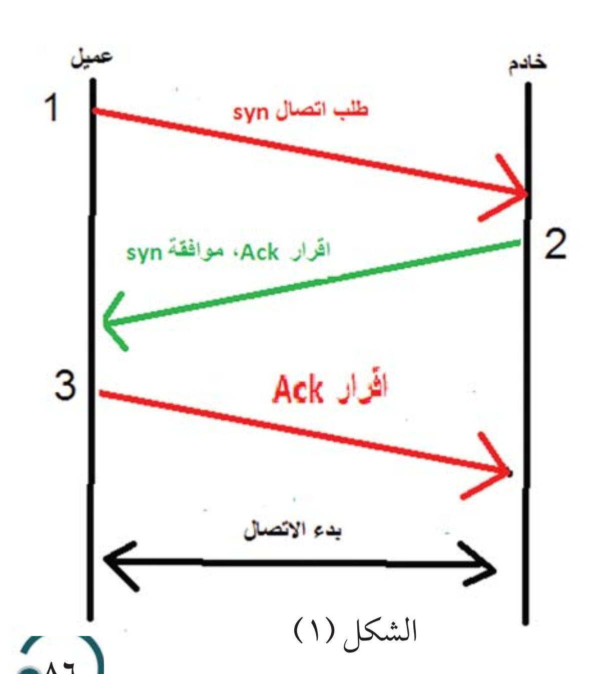
٢ اتصال موثوق

يقوم بروتوكول ال TCP على طرفي الاتصال بتتبع قطع البيانات بين المرسل والمستقبل عن طريق إرسال إشعار بين طرفي الاتصال حيث ينتظر المرسل رسالة إقرار(Ack) من المستقبل تؤكد وصول المجموعة من القطع التي تم ارسالها قبل إرسال مجموعة القطع التي تليها وفي حالة عدم إستلام هذا الاقرار يقوم المرسل بإعادة إرسال نفس مجموعة القطع مرة اخرى .

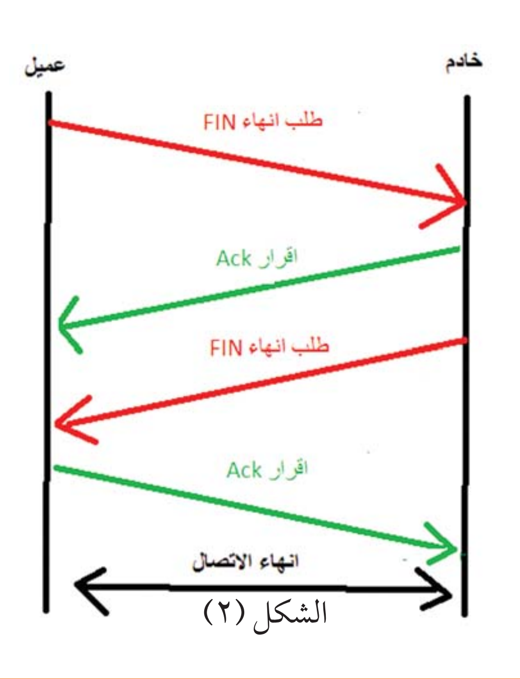
٣ إنشاء و إغلاق الاتصال بين طرفي الاتصال :

تقوم هذه الطبقة بإنشاء الاتصال بين طرفي الاتصال عند الحاجة لإرسال بيانات عن طريق مصافحة الأيدي بثلاثة اتجاهات three-way hand shake :

- يقوم ببدء الاتصال أحد الطرفين، ويسمى في حالتنا العميل client، فيقوم بإرسال رسالة مزامنة (syn) يطلب فيها الإذن ببدء الاتصال .
- يقوم الطرف الثاني المتلقي لطلب الاتصال (ويسمى الخادم server) بإرسال رسالة فيها إقرار استقبال طلب الاتصال (Ack)وإعطاء الموافقة عليه (syn) .
- يرد الطرف الأول (العميل client) بإقرار استلام الموافقة على الطلب (Ack)، ويتم إنشاء الاتصال، لاحظ الشكل (١)، ولإنهاء الاتصال يتم تبادل الرسائل التالية حسب الشكل (٢) .



الشكل (١)



الشكل (٢)

متى يتم استخدام كل من TCP و UDP؟

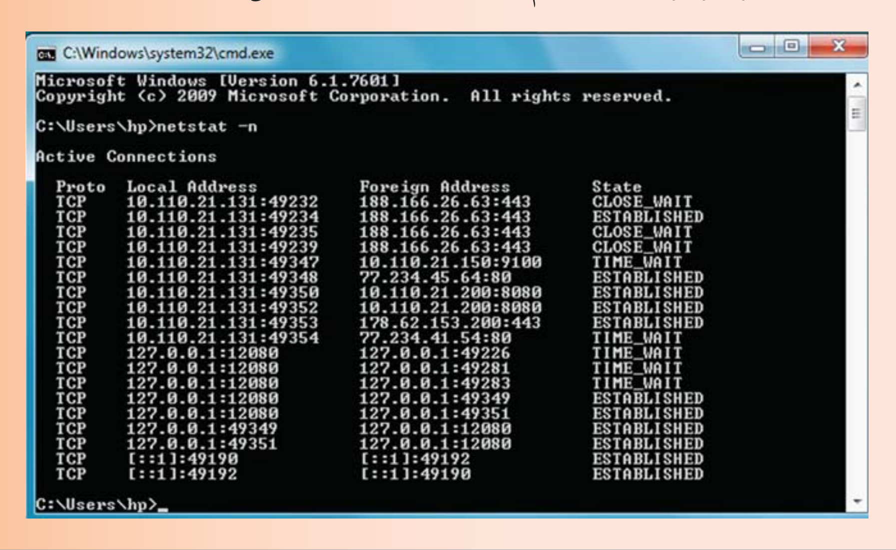
يعدّ بروتوكول TCP بروتوكولاً موثوقاً، يشكل عبئاً على الشبكة، لذلك يتم استخدامه في التطبيقات التي لا تقبل أي نسبة خطأ خلال نقل البيانات حتى لو كان ذلك على حساب تأخر الرسالة، المهم ان تصل الرسالة دون تغيير، مثال على هذه التطبيقات: تصفح الويب، البريد الإلكتروني، التحويلات المالية عبر الشبكة.

في المقابل بروتوكول UDP هو بروتوكول غير موثوق حيث من الممكن أن تضيع بعض قطع الرسالة في الطريق ولا يقوم البروتوكول بإعادة إرسالها، ولكن في المقابل عبء هذا البروتوكول أقل بكثير من عبء بروتوكول TCP، وعليه تستخدمه التطبيقات التي تريد إيصال الرسالة دون تأخير مع تقبل نسبة معينة من الأخطاء مثال على هذه التطبيقات: الاتصال الهاتفي عبر الشبكة VOIP، بث الفيديو عبر الشبكة video streaming.

نشاط: ٣ :٣: ١

استخدام الامر netstat

يمكنك استخدام الأمر netstat -n من موجه سطر الأوامر ؛ لمعرفة عدد الاتصالات المفتوحة على جهازك بتفاصيلها (البروتوكول المستخدم TCP أو UDP) عناوين ال IP والمنفذ Port المستخدمة .

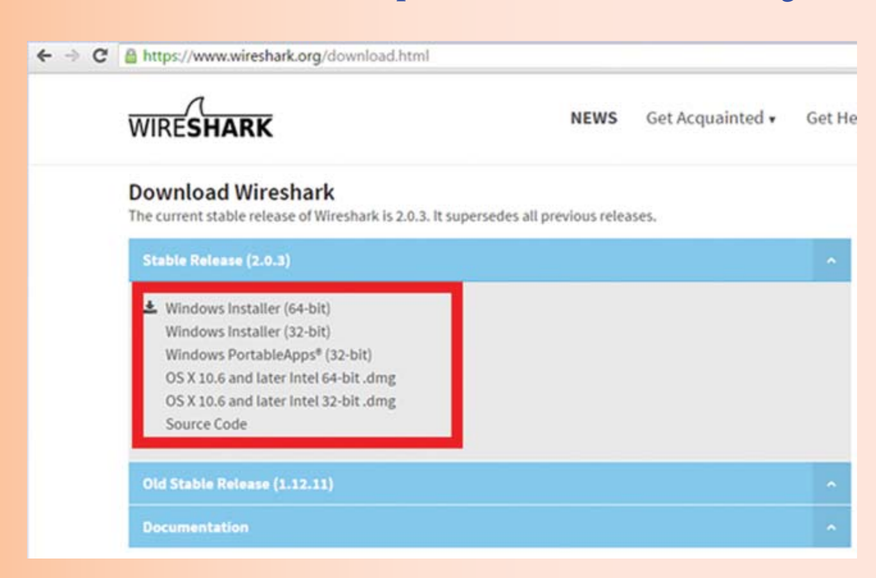


نشاط: ٣:٣ :٢

استعراض الرسائل بين جهازك و خادم google أثناء تصفحك الموقع .

١ تنزيل و تنصيب برنامج مراقبة الشبكة wireshark من موقع الويب التالي :

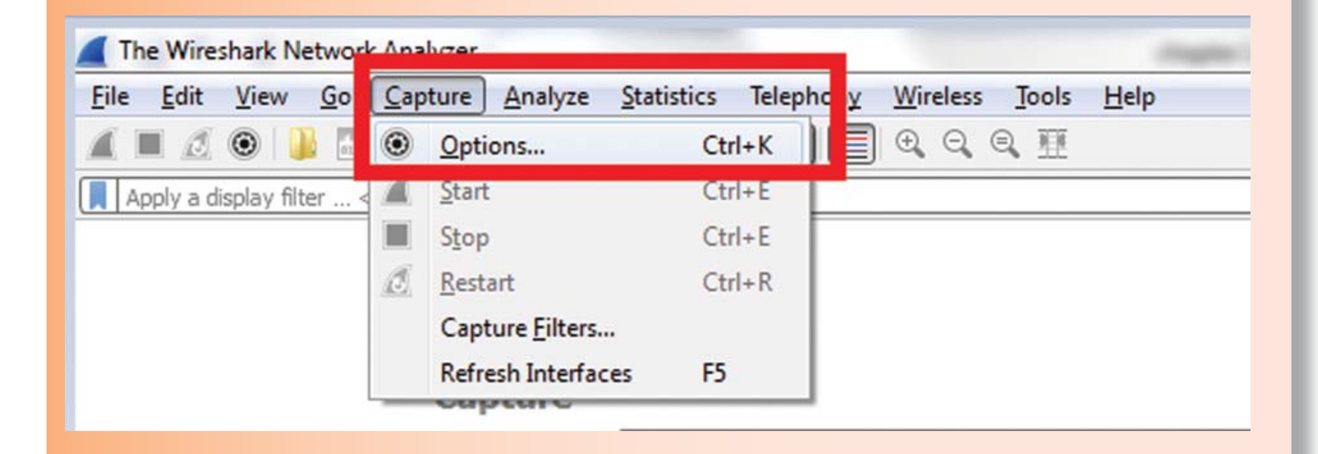
https://www.wireshark.org/download.html



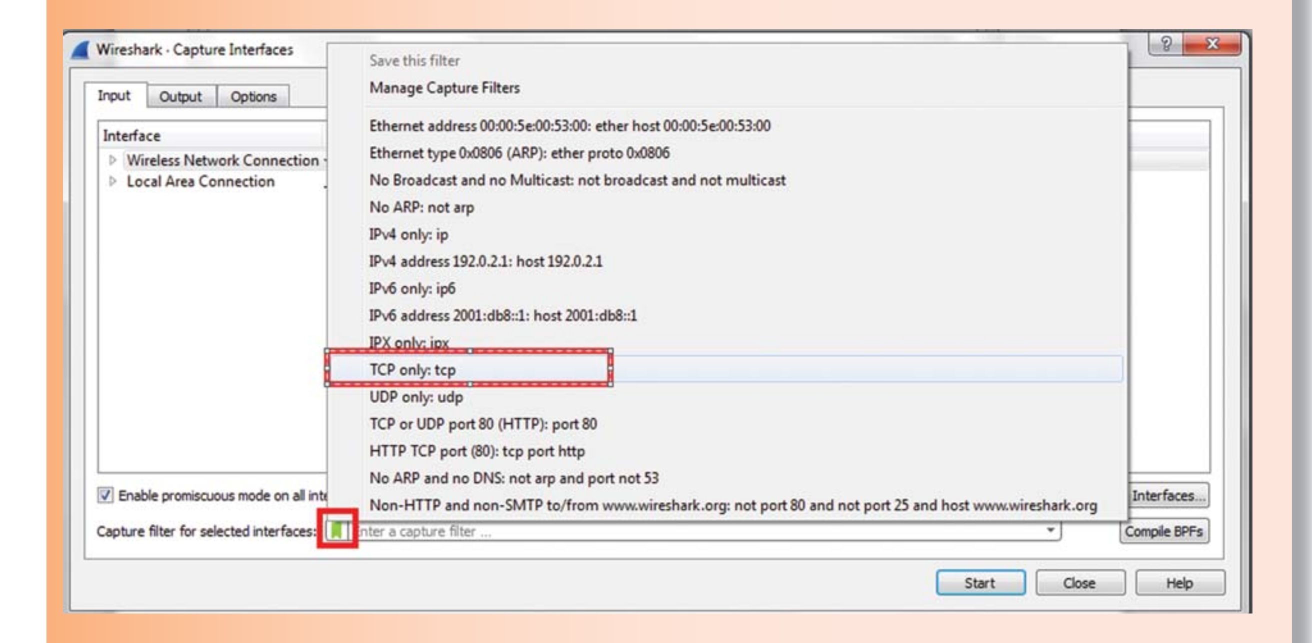


٢ تشغيل البرنامج و اختيار بطاقة الشبكة المراد مراقبة تدفق البيانات عليها .

Capture



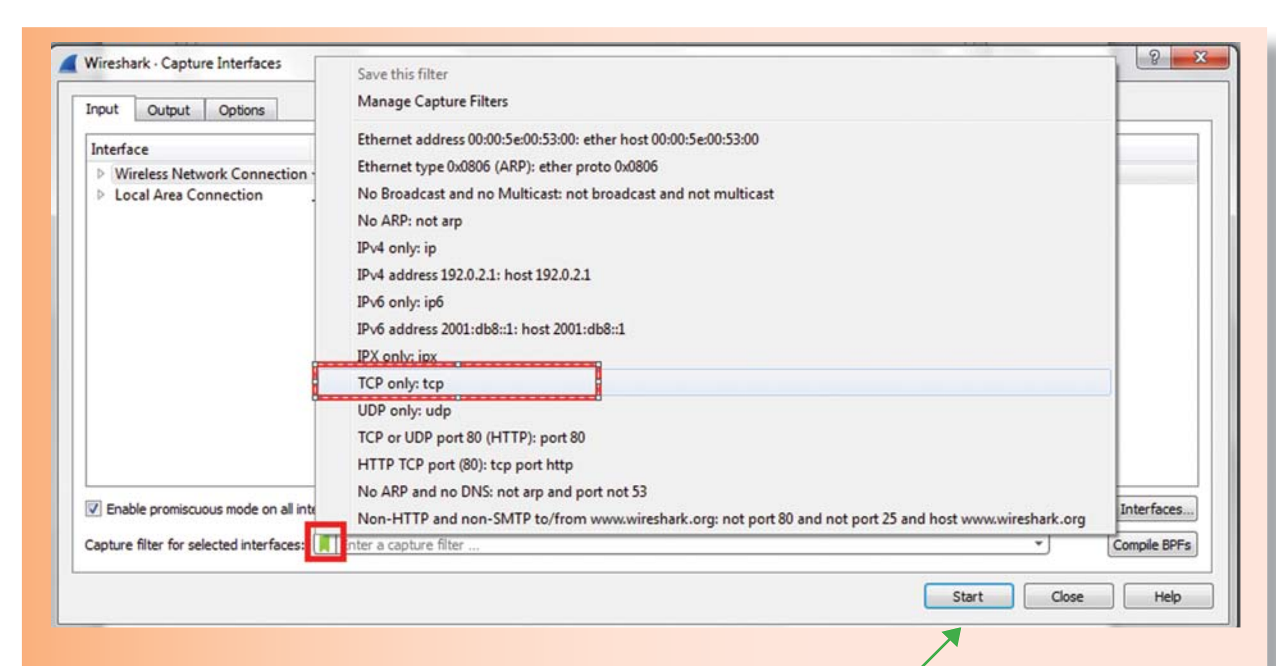
options



٣ اختيار الفلتر المناسب :

في حالتنا هذه نختار فلتر tcp only و ذلك لتسهيل متابعة الرسائل مع خادم google.



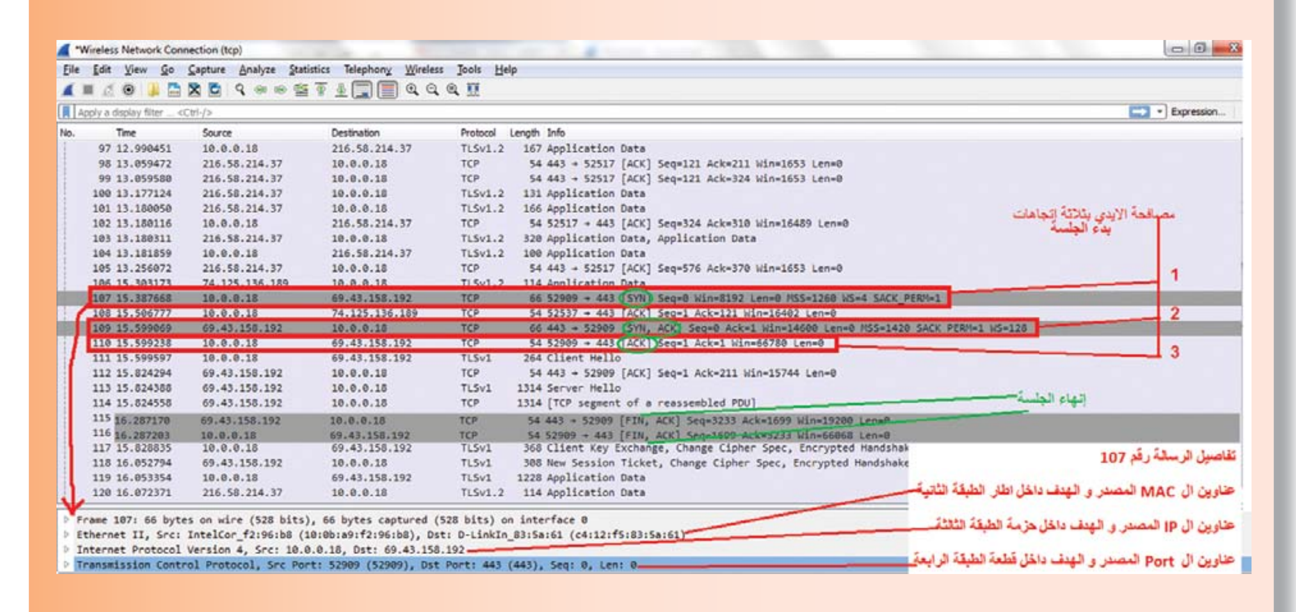


٤ ثم نضغط على زر start .

٥ ننتقل إلى متصفح الإنترنت، و نفتح صفحة google .

٦ ننتقل إلى تطبيق wireshark، ثم نضغط على زر stop .

٧ نستعرض النتائج و نناقشها .



٨ كرر هذا التمرين و لكن بتصفحك مواقع أخرى غير google .



ماذا يحدث لكل من عنوان ال MAC و ال IPو port ؟

دون النتائج في الجدول :

الموقع	IP مصدر	IP هدف	MAC مصدر	MAC هدف	Port مصدر	Port هدف
www . google . com						
www . yahoo . com						
www . facebook . com						
www . mohe . ps						
www . alquds . edu						

- ستجد أن كلاً من عناوين MAC و IP المصدر لا تتغيير ؛ لأننا نرسل الرسالة من نفس الجهاز .
- ستجد أن العنوان المنطقي IP الهدف يختلف باختلاف الموقع ، فلكل موقع على الإنترنت عنوان مختلف .
- ولكن العنوان الفيزيائي الهدف سيكون نفسه مهما تغيّر الموقع الذي نتصفحه ؛ لان العنوان الفيزيائي -كما تم شرحه في الدرس السابق- هو عنوان يدل على الخطوة التالية في طريقنا إلى الهدف ، وهو في جميع حالاتنا يكون هو عنوان MAC الموجه في مدرستنا ؛ إذ إنّ جهاز الحاسوب يلجأ دائما إليه كخطوة أولى في طريقه لتصفح أي موقع على الإنترنت .
- أما بخصوص عنوان المنفذ فعنوان المصدر يختلف عند فتح أية صفحة جديدة على مستعرض الانترنت ؛ ذلك لتمييز هذه الصحفه برقم المنفذ هذا ، و بالتالي عدم تداخل المعلومات المستقبلة مع الصفحات الأخرى حيث إن لكل صفحة رقم منفذ يميزها .
- اما عنوان المنفذ الهدف فقد يتشابه أو يختلف اعتماداً على البروتوكول الذي يستخدمه خادم الموقع . مثال منفذ 80 يستخدم لتصفح الإنترنت غير الآمن ، و لكن منفذ 443 يستخدم لتصفح الإنترنت الآمن .



أسئلة الدرس

١ كم عدد الخانات الثنائية التي يتكون منها عنوان المنفذ؟

٢ ما الفائدة من وجود عنوان المنفذ؟

٣ كيف يقوم بروتوكول (TCP) الموجود على العميل(Client) من التأكد من وجود الطرف الآخر الخادم(Server) قبل إنشاء الاتصال معه؟

٤ ما الطريقة التي يستخدمها بروتوكول (TCP) لإعادة ترتيب قطع الرسالة عند المستقبل بنفس الترتيب التي صدرت به من الموصل ؟

٥ كيف يختار مصمم تطبيق شبكي بين (TCP)و (UDP)لدعم اتصال تطبيقه على الشبكة؟



١ ما الفرق بين نظام العنونة المادي و نظام العنونة المنطقي؟ و في أي طبقات في نموذج ال OSI توجد هذه الأنظمة ؟

٢ ما هي المهام التي تميّز بروتوكول ال TCP عن بروتوكول ال UDP ؟

٣ في أية طبقة من طبقات نموذج OSI يقع كل من البروتوكولات التالية .

IP ، Ethernet ، UDP ، TCP؟

٤ اختر الإجابة الصحيحة :

١ – أي من العناوين التالية يعدّ عنواناً من الطبقة الرابعة :

- Email address .
- IP address .
- Port address .
- Mac address .

٢ – أي العناوين التالية يستخدمه المحول Switch لتحويل الاطار بين أجهزة الشبكة المحلية :

- Email address .
- IP address .
- Port address .
- Mac address .

٣ – أي العناوين التالية يستخدمه الموجه router لتوجيه الحزمة بين الشبكات :

- Email address .
- IP address .
- Port address .
- Mac address .



٤- أي من الأوامر التالية يستخدم لتتبع مسار رسالة من المصدر إلى الهدف :

- ipconfig .
- ping .
- tracert .
- Ipconfig /all .

٥ ضع إشارة (√)أمام العبارة الصحيحية و إشارة (×) أمام العبارة الخاطئة لكل مما يأتي :

- عنوان ال IP يتكون من 48 بت .
- من مهام بروتوكول UDP التاكد من وصول الرسائل إلى الطرف الآخر .
- يحتاج بروتوكول ال TCP لعبء اقل على الشبكة من بروتوكول ال UDP .
- غالبا ما تحافظ الحزمة على عنوان IP الهدف على طول مسارها عبر الموجهات وصولاً إلى الهدف .
- تقوم الطبقة الثالثة بنموذج OSI بتقسيم البيانات إلى قطع من أجل تسهيل عملية نقلها .
- عنوان MAC هوعنوان فيزيائي مرتبط ببطاقة واجهة الشبكة للجهاز ، ولا يتغيير عند انتقال الجهاز بين الشبكات .

٦ ما الفرق بروتكول TCP و UDP؟

٧ ما تاثير كل من عنوان MAC المصدر و الهدف المجودين في رأس الإطار على أداء المحول Switch؟

٨ ما المقصود بجدول عناوين ال MAC داخل المحول Switch ؟

٩ ما الهدف من استخدام نظام عنونة المنفذ PORT addressing؟

١٠ كيف يقوم بروتوكول TCP بإنشاء و انهاء الاتصال بين طرفيه ؟

١١ كم عنوان MAC مختلفاً يمكن إنشاؤه ؟

١٢ كم عنوان IPv4 مختلفاً يمكن إنشاؤه ؟

١٣ ما الهدف من استخدام الأمر ipconfig / all؟

١٤ علل ما يلي :

- عدم اختلاف عنوان ال MAC لجهاز الحاسوب رغم انتقاله من شبكة إلى أخرى .
- استحداث نظام عنونة IP جديد IPv6 .
- عند استقبال بروتوكول ال TCP لمجموعة من البيانات يقوم بإرسال رسالة إقرار ACK إلى الجهاز المرسل .



الوحدة
٤

تطبيقات الأجهزة الذكية



مقدمة الوحدة

عند مقارنة جهاز الحاسوب المكتبي Desktop الذي انتشر قبل عشر سنوات مع جهاز الحاسوب المحمول Laptop أو الهاتف الذكي من ناحية الحجم والوزن والسرعة والسعر، ستلاحظ التطوّر المتسارع الحاصل في مجال الأجهزة الإلكترونية المحوسبة كل يوم والتي باتت تدخل في كل تطبيقات حياتنا اليومية.

إنّ هذا التقدّم النشط في صناعة الأجهزة الإلكترونية المحوسبة يعود لظهور وتطور المعالجات الدقيقة؛ "Microprocessors"؛ إذ أصبح بالإمكان زيادة كثافة المكونات على نفس الشريحة الإلكترونية لتكون قادرة على تنفيذ عمليات حسابية أكثر تعقيداً وبسرعات هائلة؛ ممّا أدّى لصغر حجم الحواسيب وانخفاض ثمنها وزيادة إمكانياتها كدخول شاشات اللمس على الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية.

في هذه الوحدة ستتعرف إلى المعالجات الدقيقة مع لمحة تاريخية عن تطورها، كما وستتعرف إلى أهم مواصفاتها وتطبيقاتها المختلفة في حياتنا، بالإضافة لمدخل إلى عالم البرمجة، وتطبيقات الهاتف الذكي.

أهداف الوحدة

يتوقع منك بعد دراستك هذه الوحدة أن تكون قادراً على:

١ التعرف إلى المعالج الدقيق ومكوناته.

٢ تتبع تطور المعالج الدقيق.

٤ التمييز بين أنظمة الهواتف الذكية المختلفة.

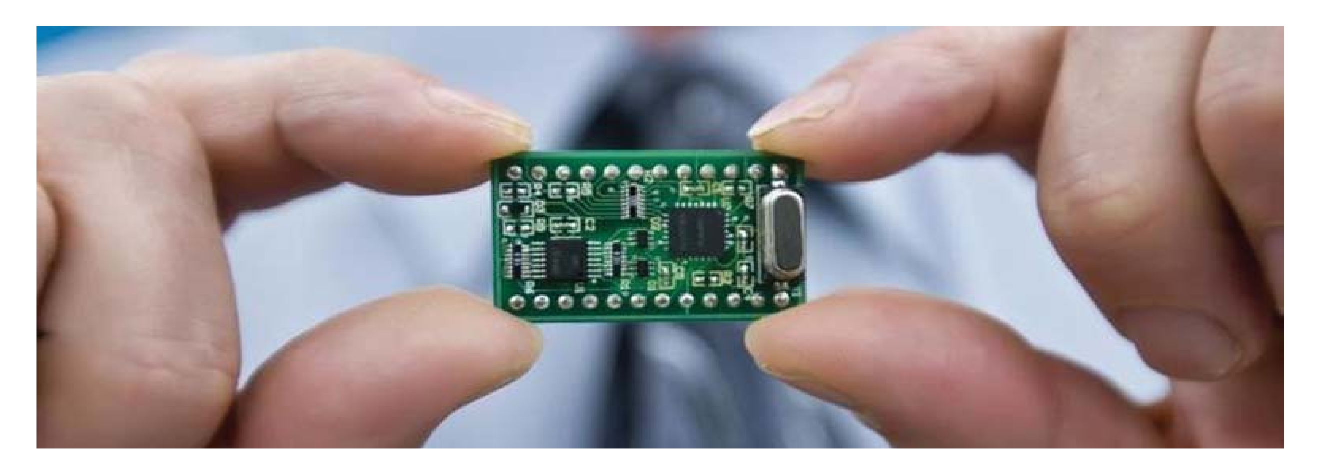
٥ تمكين الطالب من الخروج بأفكار لتطبيقات جديدة للهاتف الذكي في عدة مجالات.

٩ تصميم وبرمجة تطبيقات بسيطة للهاتف المحمول من خلال أدوات مفتوحة المصدر App Inventor.

الدرس ١

المعالجات الدقيقة في حياتنا

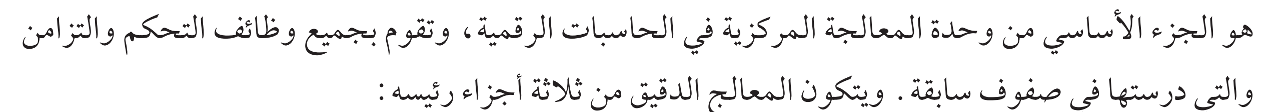




تعرفت في صفوف سابقة على وحدة المعالجة المركزية ودورها في إجراء العمليات الحسابية والمنطقية داخلٍ الحاسوب، وهي تشكل حلقة الوصل بين جميع أجزاء الجهاز، حيث تتضمن وحدة المعالجة المركزية مكوناً أساسياً يسمى المعالج الدقيق.



ما هو المعالج الدقيق Microprocessor ؟



هو الجزء الأساسي من وحدة المعالجة المركزية في الحاسبات الرقمية، وتقوم بجميع وظائف التحكم والتزامن والتي درستها في صفوف سابقة. ويتكون المعالج الدقيق من ثلاثة أجزاء رئيسه:

١ مجموعة المسجلات والعدادات والتي تستخدم في التخزين المؤقت للمعلومات داخل المعالج الدقيق لحين الحاجة إليها.

٢ وحدة الحساب والمنطق ALU(Arithmetic Logic Unit) والتي تقوم بجميع العمليات الحسابية والمنطقية، وتعدّ أهم مكونات المعالج الدقيق.

٣ وحدة التحكم والتزامن التي تقوم بالتحكم في عمل الدارات المختلفة، وتحافظ على التزامن في عمل الدارات داخل المعالج، وتقوم بإرسال إشارات التحكم الضرورية لتنفيذ الأمر إلى الدارات أو الأجزاء الأخرى.

لكل معالج دقيق طراز خاص به حسب الشركة المصنعة، وأهم مواصفاته السرعة ،التي تقاس بوحدة التردد (الهيرتز) بسبب وجود مذبذب في المعالجات، وهي دارة كهربائية مسؤولة عن توليد نبضات تنظم عمل المعالج في دروات Cycles يتم خلالها تنفيذ الأوامر، بالتالي فإن سرعة المعالج تقاس بعدد الدورات التي يمكنه تنفيذها في الثانية، وهذا يُعبّر عنه بالتردد، والذي يقاس بالهيرتز Hertz، فعند شراء جهاز حاسب رقمي أو هاتف ذكي تجد أن سرعته مثلاً 2.4 جيجا هيرتز، وهذا يعني أنّ بقدرته معالجة 2.4 مليار عملية حسابية في الثانية الواحدة

وهي سرعة عالية جداً.

نشاط:٤ :١: ١

قم بإحضار ومعاينة معالج دقيق من جهاز حاسوب تالف، ثم سجل ملاحظاتك، وابعثها في رسالة بريد إلكتروني إلى معلمك.

الوظائف الأساسية للمعالج الدقيق

- استدعاء بيانات من الذاكرة.
- حفظ البيانات في ذاكرته الداخلية بشكل مؤقت لحين الحاجة إليها، أو تنفيذها إذا كانت أوامر خاصة ببرنامج معين.
- القيام بعمليات حسابية ومنطقية بسيطة ومعقدة لمعالجة البيانات.
- إرسال البيانات التي تمت معالجتها، ونتائج العمليات، وتسجيلها في الذاكرة حسب نظام خاص.
- القراءة من وحدات الإدخال المختلفة، مثل لوحة المفاتيح في الحاسوب، أو شاشة اللمس في الهاتف الذكي.
- إرسال المعلومات إلى وحدات الإخراج، مثل شاشة الحاسوب أو سماعة الهاتف الذكي.

نشاط: ٤: ١: ٢

صورة للنقاش والعصف الذهني:



من خلال التدرج في الصورة ناقش كيف يساهم تطوّر المعالجات الدقيقة في تطور أجهزة الحاسوب والأجهزة الذكية.

تطوّر المعالجات الدقيقة

تصنّف المعالجات الدقيقة تاريخياً حسب عدد البتات Bits التي صممّت أجزاؤها الداخلية من مسجلات و عدادات لاستيعابها، وبالتالي تحددّ سرعة المعالج في معالجة تلك البيانات كل مرة .

فالمعالجات المصنفة 16 بت ظهرت في سنة 1978م ومنها عدة أجيال، مثل الجيل الأول المسمى 8088-8086 وسرعتها لا تتجاوز 10 ميجاهيرتز .

ظهر لاحقاً أجيال أخرى من المعالجات المصنفة 16 بت والتي تميزت بسرعة أعلى وصلت 20 ميجا هيرتز وطريقة اتصال بالذاكرة باستعمال ذاكرة وهمية Virtual Memory

ان التطور التكنولوجي الجديد سمح باستعمال المعالجات المصنفة 32 بت وذلك بفضل تطور تقنية الذاكرة الوهمية المرقمة Paging Virtual Memory ، الجيل الأول من معالجات 32 بت ظهرت مع المعالج 80386 وهو قادر على استعمال2^{32}= 4294967296 موقعاً في الذاكرة .

الجيل الثاني من معالجات 32 بت تطوّرت مع زيادة في سرعة تنفيذ العمليات وصلت 50 ميجا هيرتز، وفي الفترة بين عام 1989 و 1994 قامت شركة إنتل Intel بإنجاز معالجات أسرع من نفس الجيل مثل 2 × 486S .

لكن باكورة تطور المعالجات الدقيقة كان في عام 1993 حين قامت شركة إنتل بصنع نوع جديد من المعالجات كانت تطويراً لجيل 86× سميت بنتيوم Pentium ، ومن أهم مواصفات هذه المعالجات قدرتها على إنجاز أوامر لمعالجة الصورة والصوت والحركة مع سرعات أعلى في الأداء .

وفي عام 1995 ظهرت معالجات الجيل الرابع من المعالجات المصنفة 32 بت بهدف تطوير تقنيات الشبكات Networks ، وسميت هذه المعالجات بنتيوم برو Pentium Pro .



الشكل الداخلي للمعالج .


الشكل الأمامي للمعالج .

المعالج الدقيق بنتيوم برو Pentium Pro

وزيادة على كل المواصفات التي ملكها المعالج بينتيوم برو، فإنّ سرعته وصلت 200 ميجا هيرتز وفي عام 2007 م طوّر هذا الجيل ليصل إلى سرعة 1 جيجا هيرتز، وعدّ بداية ثورة السرعات العالية في الحاسبات.

ظهرت لاحقاً المعالجات المصنفة 64 بت، والتي تميّزت بأنها ثنائية الأنوية Dual Core وهذا الوصف ينطبق على أية شريحة معالج تحمل في داخلها أكثر من نواة لمعالجة البيانات، بحيث تعمل كل نواة على معالجة بيانات مختلفة في نفس الوقت ضمن تزامن و تنسيق عالٍ بين الأنوية المختلفة فأحدثت تطوراً ملحوظاً في سرعة وقدرات الحواسيب وبخاصة الحواسيب المحمولة Laptops. وتسابقت شركتي إنتل Intel وشركة AMD في تطوير هذا النوع من المعالجات، ومن الأمثلة عليه Core Duo و Core 2 Duo وصولاً إلى معالجات Core i3 و Core i5 و Core i7.

و ما زال تطوّر المعالجات الدقيقة مستمراً حتى يومنا هذا، حيث نجد إصدارات جديدة من المعالجات كل عام بسرعات فائقة وقدرات أعلى، كما ويتم تصنيع معالجات دقيقة خاصة بأجهزة الهواتف المحمولة تختلف عن معالجات الحواسيب؛ لتتناسب مع المواصفات الخاصة بالهواتف الذكية كصغر الحجم، والعمل دون الحاجة لتبريد بسبب عدم توفر مرواح للتبريد كما في الحواسيب.

نشاط: ٤: ١: ٣

باستعمال شبكة الإنترنت قارن أحجام وأسعار أجهزة الحاسوب في السنوات العشرة الأخيرة واذكر نوع المعالج الدقيق المستعمل في كل منها. ثم قدمه في عرض تقديمي لمعلمك وزملائك للنقاش.

شرح علمي مبسط عن مفهوم المعالجات الدقيقة

؟ كيف يعمل المعالج الدقيق داخل أجهزتنا الإلكترونية؟

تعدّ كل الأجهزة الإلكترونية في حياتنا حاسبات رقمية، حيث تقوم بإجراء سلسلة من العمليات الحسابية على بيانات باستخدام برامج مخزنة، بحيث يتكوّن كل برنامج من مجموعة أوامر يتحكّم كل أمر منها في إحدى خطوات سلسلة العمليات.

فالمعلومات المسجلة تُقرأ بواسطة جهاز إدخال، ويتم تخزينها داخل الحاسب لتقوم وحدة المعالجة المركزية CPU بتنفيذ البرامج المخزنة، و بعد الانتهاء من كل برنامج ومعالجة المعلومات الخاصة به يتم نقل النتائج إلى وحدات الإخراج.



إن وحدة المعالجة المركزية تتكون بشكل أساسي من المعالج الدقيق Microprocessor بالإضافة إلى عدد من الأجهزة المحيطة التي تسمى الأجهزة المساعدة.

يعدّ الهاتف المحمول الذكي حاسباً رقمياً، يحتوي على وحدة معالجة مركزية، و يكون في داخلها معالج دقيق واحد أو أكثر، تتحكم بكل مكونات الهاتف الذكي واستعمالاته. فمثلاً، عند لمس إصبعك شاشة اللمس في الهاتف الذكي والتي تعدّ أداة إدخال وبديلاً عن لوحة االمفاتيح، يقوم المعالج الدقيق بتشغيل برنامج خاص للتعرف على الأمر الذي أخترته بإصبعك على الشاشة، ويقوم بمعالجة الأوامر والمعلومات الخاصة بها، ويقوم بتخزين النتائج أو عرضها على إحدى أدوات الإخراج في الهاتف، مثل السماعة، أو يعرضها على الشاشة أمامك، وفي هذه الحالة تكون الشاشة تعمل كأداة إخراج.

؟ الآن وبعد فهمك لدور المعالجات الدقيقة في تطوّر الحاسبات الرقمية، و دورها في تطوّر الهواتف الخليوية لتكون أجهزة ذكية، ناقش مع زملائك ومعلمك علاقة سرعة المعالج الدقيق ببطء تجاوب الجهاز المحمول وتعليقه في بعض الأحيان عند تشغيل عدة برامج عليه في نفس الوقت، خاصة إذا كان الجهاز المحمول من طراز قديم بعض الشيء.

نشاط: ٤: ١: ٤

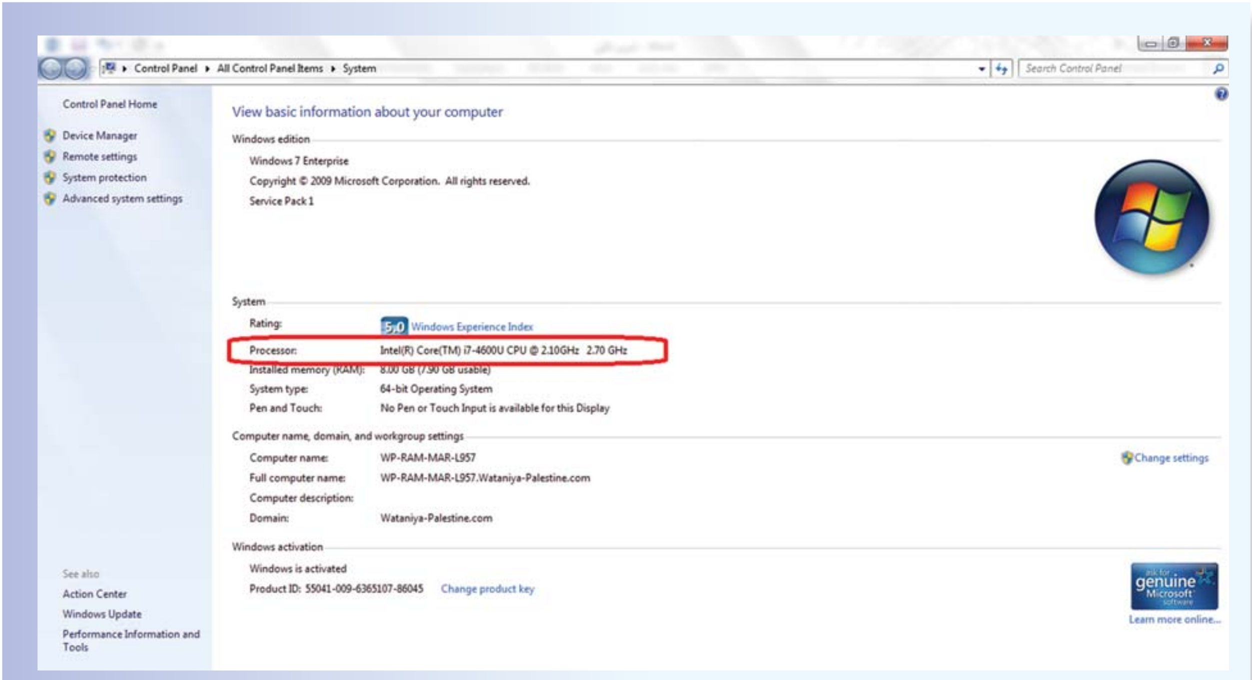
بعد تعرّفك على المعالج الدقيق، اكتب مواصفات المعالج الدقيق في جهاز الحاسوب الذي تمتلكه وقم بمقارنته مع أحدث المعالجات الدقيقة الموجودة اليوم التي توصلّت إليها في النشاط الأول.

من داخل ويندوز يمكنك الوصول إلى مواصفات حاسوبك باتباع الخطوات الآتية:

١ أنقر بالزر الأيمن للفأرة على ايقونة جهاز الحاسوب My Computer الموجودة على سطح المكتب.

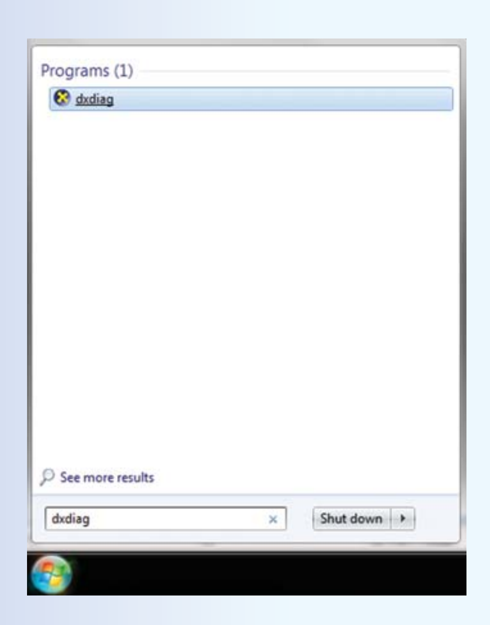
٢ أختر من القائمة التي تظهر لك خيار خصائص Properties .

٣ ستفتح لك نافذة تحتوي على مواصفات عديد تتعلق بجهازك، ابحث عن مواصفات المعالج أو Processor، سيعرض لك الشركة المصنعة للمعالج الدقيق، وطرازه، وسرعته، والتي يعبّر عنها بتردد المعالج.



التعرّف على نوع المعالج الدقيق في نظام ويندوز على أجهزة الحاسوب.

١ في شريط بحث ويندوز، أكتب dxdiag.



البحث عن في قائمة البدء في نظام التشغيل ويندوز.

٢ ستظهر لك نافذة تعرض مواصفات جهازك، ابحث عن مواصفات المعالج Processor .

DirectX Diagnostic Tool

System | Display | Sound | Input

This tool reports detailed information about the DirectX components and drivers installed on your system.

If you know what area is causing the problem, click the appropriate tab above. Otherwise, you can use the "Next Page" button below to visit each page in sequence.

System Information

Current Date/Time: Sunday, March 27, 2016, 6:56:17 AM
Computer Name: WP-RAM-MAR-L957
Operating System: Windows 7 Enterprise 64-bit (6.1, Build 7601)
Language: English (Regional Setting: English)
System Manufacturer: Hewlett-Packard
System Model: HP EliteBook 840 G1
BIOS: Default System BIOS
Processor: Intel(R) Core(TM) i7-4600U CPU @ 2.10GHz (4 CPUs), ~2.7GHz
Memory: 8192MB RAM
Page file: 3923MB used, 12252MB available
DirectX Version: DirectX 11

☑ Check for WHQL digital signatures

DxDiag 6.01.7601.17514 32-bit Unicode Copyright © 1998-2006 Microsoft Corporation. All rights reserved.

Help | Run 64-bit DxDiag | Next Page | Save All Information... | Exit

التعرف على نوع المعالج الدقيق في جهاز الحاسوب ومواصفاته على نظام التشغيل ويندوز .



أسئلة الدرس

١ اذكر جهازين تستعملهما في حياتك يحتويان على معالجات دقيقة في داخلهما .

٢ ماذا يعني أن سرعة حاسوب شخصي 1.8 جيجا هيرتز؟

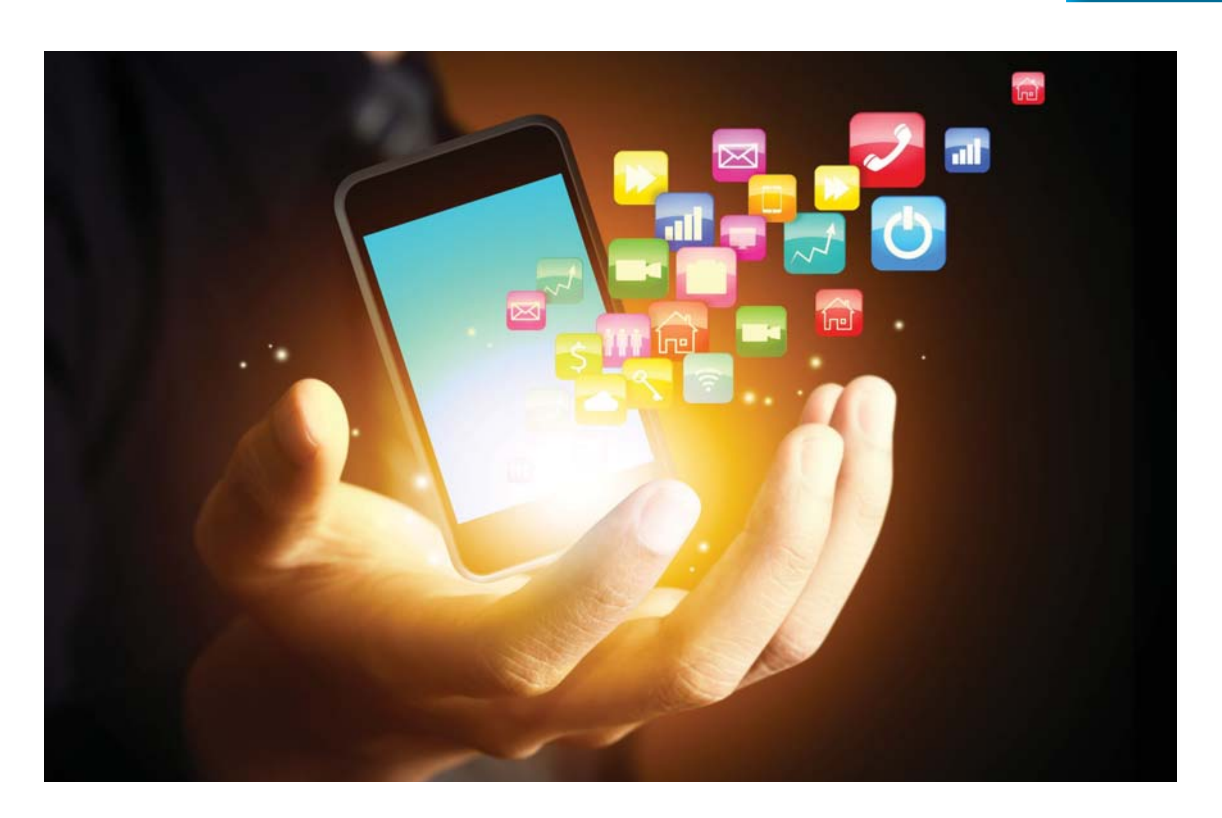
٣ ما علاقة المعالج الدقيق الموجود بالهاتف الذكي بحصول تعليق أحياناً في أدائه عند تشغيل عدة برامج في نفس الوقت؟

٤ اشرح بالرسم الخطوات التي تحصل داخل هاتفك الذكي عند ضغطك على زر التصوير على شاشة اللمس الخاصة به، ووضّح دور المعالج الدقيق في إدارة وتنفيذ هذه العملية .

الدرس ٢

أجهزة الهواتف الذكيّة





على الرّغم من عدم وجود اتّفاق عالمي موحد على تعريف الهاتف الذكي، وتحديد مواصفاته بدقة بسبب تدرّج التطورات في النسخ المتتابعة منه، إلّا أنّ الأجهزة الذكية هو مصطلح يطلق على الهواتف النقالة الحديثة التي تحتوي على العديد من الخصائص والمميزات المتقدمة مقارنة بغيرها كقدرة الجهاز على الاتصال بالإنترنت وتشغيل التطبيقات الذكية المختلفة، وهناك العديد من الشركات التي تطلق أجهزة نقالة ذكية كل فترة، وكل جيل من هذه الأجهزة يحتوي على مميزات متطورة أكثر من الجيل الذي يسبقه حتى أصبح احتواء الهاتف على شاشة لمس وكاميرا عالية الجودة ومتجر يضم ملايين التطبيقات الذكية المختلفة من البدهيات؛ لكي يكون جهازاً ذكياً يعدّ أكثر من مجرد وسيلة للاتصال.

أهم ما يميّز الأجهزة الذكية هو قدرتها على تشغيل التطبيقات التي كانت حكرا على أجهزة الحاسب الآلي، فأصبح الهاتف المحمول يحتوي على نظام تشغيل كما هو الحال في الحاسوب و على تطبيقات مختلفة بدءاً من تطبيقات معالجة النصوص مروراً بتطبيقات الألعاب، وانتهاء بتطبيقات الرّبط مع الأقمار الاصطناعية وتحديد المواقع الجغرافية وغيرها الكثير.

أنواع الأجهزة الذكية

يمكن تصنيف الهواتف الذكية بأكثر من طريقة حسب طبيعة الجهاز واستعمالاته وحسب نوع نظام التشغيل الذي يعمل به .

فإذا أردنا تصنيف الأجهزة الذكية حسب طبيعة استعمالاتها فإنه يمكن تصنيفها لهواتف ذكية وأجهزة لوحية فرضت نفسها بقوة في الأسواق خلال الأعوام القليلة الماضية، وأهم ما يميزها هي أنها في منطقة بالمنتصف بين أجهزة الحاسوب والهواتف، حيث تجمع الأجهزة اللوحية بين بعض المميزات من الاثنين، نظراً لحجم الشاشة الأكبر مقارنة بالهواتف الذكية، ممّا زاد من استعمال الأجهزة اللوحية في بعض المجالات كالتصميم، و التعليم، والطب، وعلى الرغم أنّ ميزة القدرة على إجراء اتصالات قد أضيفت مؤخراً لبعض أنواع الأجهزة اللوحية إلا أنّها تبقى الخاصية الفارقة التي تتميز بها الهواتف الذكية عن الأجهزة اللوحية .

أما بالنسبة لتصنيف الأجهزة الذكية حسب نظام التشغيل، فهناك عدة أنظمة تشغيل للأجهزة الذكية تختلف باختلاف الشركة المطوّرة، ويعدّ نظاما أندرويد وأي أو إس، (iOS) من أشهر أنظمة التشغيل الخاصة بالأجهزة الذكية .

أندرويد هو نظام مجاني ومفتوح صمم أساسا للأجهزة ذات شاشات اللمس كالهواتف الذكية والحواسب اللوحية من قبل التحالف المفتوح للهواتف النقالة الذي تديره شركة جوجل .
اشترت جوجل نظام أندرويد من المطورين الأساسيين للنظام في سنة 2005، ولديه مجتمع ضخم من المطورين الذين يقومون بكتابة وتطوير البرامج والتطبيقات للأندرويد، ويعتمدون بشكل أساسي على الكتابة بلغة الجافا .

جوجل بلاي Google Play Store، وهو متجر متاح على الإنترنت وكتطبيق على هواتف أندرويد يدار بوساطة جوجل، ويحتوي على ملايين التطبيقات الذكية الخاصة بالأجهزة الذكية التي تعمل بنظام أندرويد .

يعد الأندرويد حاليا النظام الأكثر انتشاراً حول العالم؛ إذ تشير الدراسات أنّ نسبة مستخدمي نظام أندرويد تجاوزت 75% من مستخدمي الهواتف الذكية حول العالم مع نهاية العام 2015، وهو النظام الأسرع انتشارًا بـ 1.3 مليون هاتف جديد يفعل كل يوم .



ماذا نعني بنظام مفتوح المصدر؟ابحث على الإنترنت وناقشه مع زملائك.

نظام التشغيل الشهير الآخر هو (IOS)، وهو نظام تشغيل ظهر في بداية 2007 كنظام تشغيل صنعته شركة أبل لهاتفها آي فون، فيما بعد، أصبح هو النظام الافتراضي لجهاز آي بود تاتش واللوحي آي باد. وله متجر تطبيقات خاص به يسمى اب ستور App Store يضم أيضاً ملايين التطبيقات الذكية.

هناك أنواع أخرى من أنظمة التشغيل للهواتف الذكية، مثل ويندوز فون Windows Phone وسيمبيان Symbian وغيرها، لكنها أقل انتشاراً من اندرويد و(IOS).

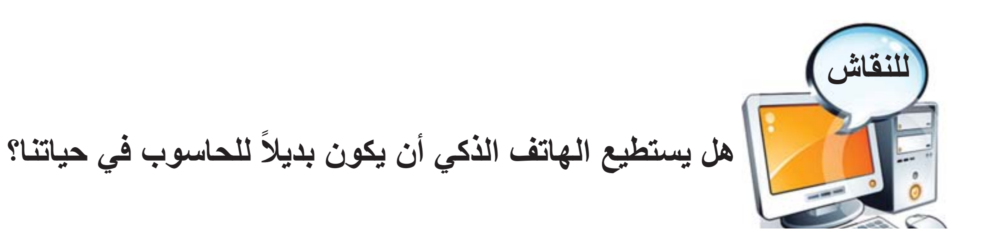


الهواتف الذكية في حياتنا

نشاط: ٤: ١: ١

لا شكّ أن الهواتف الذكية لم تحدث فقط نقلة نوعية في مجال الاتصالات فحسب وإنما فتحت آفاقاً جديدة وواسعة في مختلف مجالات حياتنا، مثل التواصل مع الآخرين بطرق جديدة كشبكات التواصل الاجتماعي، ودخلت في مجال الخدمات الإلكترونية، والتعليم، والصحة، وحتى التسوّق وغيرها الكثير.

ما أهم استخداماتنا للهاتف الذكي خارج إطار الاستخدامات التقليدية كإجراء الاتصالات وإرسال واستقبال الرسائل النصية القصيرة في حياتنا.



هل يستطيع الهاتف الذكي أن يكون بديلاً للحاسوب في حياتنا؟

يصعب علينا أن نتخيل مدى التغيير الذي أحدثته الهواتف الذكية فى حياتنا، فهذه الأجهزة لم تعد تباع للشركات أو للأشخاص المقتدرين مالياً فقط بل لثلثي البالغين في العالم، حيث ان الأجهزة الذكية باتت تتميز بمواصفات عالية جداً وبتكلفة مناسبة للجميع؛ لذا أصبح من الصعب رسم صورة للمستقبل دون تصوّر دور الهواتف الذكية في حياتنا القادمة.

بدأ السباق على تطوير الهواتف الذكية وتطبيقاتها المستقبلية من خلال إطلاق مجموعة من الأفكار الجديدة مثل الهواتف ذات الشاشات القابلة للطي ثلاثية الأبعاد والهواتف المزودة بوحدات استشعار أو شرائح لتحديد هوية المستخدم أو هواتف يمكن ارتداؤها مثل الخاتم في الإصبع، حيث إن الأجهزة الملبوسة Wearable Devices ستدخل حياتنا بشكل أكبر وسنرتدي أجهزة الاستشعار على أجسامنا، وسوف يتم إرسال البيانات إلى الأجهزة المحمولة الذكية لاسلكياً و سيدير الهاتف المحمول كل الأجهزة والمستشعرات التي نحملها أو نرتديها، مثل الساعات والنظارات الذكية بحيث ستأتي المعلومات من جهاز الهاتف الذكي في جيب المستخدم مباشرة، ويتم عرضها و التنبيه إليها عبر ارتداء ساعته أو عرضها أمامه على شاشة النظارة الذكية التي يرتديها.



الأجهزة الملبوسة المرتبطة بالهواتف الذكية ستكون حياتنا في المستقبل القريب.

يفتح تطور الهواتف الذكية الباب أمام العديد من الاختراعات الجديدة، ومنها تقنيات الواقع الافتراضي Virtual Reality حيث سيصبح في المستقبل القريب لدى مستعملي الهواتف الذكية القدرة على عيش تجربة افتراضية من خلال مشاهدة الألعاب والفيديو لتنقل المستخدم لعالم افتراضي ثلاثي الأبعاد باستعمال أجهزة ونظارات تكون متصلة بهواتفهم.



تقنيات الواقع الافتراضي ستكون جزءاً أساسياً من الهواتف الذكية في السنوات القليلة القادمة.

لن يتوقف استعمال الهواتف الذكية عند حد معيّن، فتقنيات الواقع المعزّز Augmented Reality عبر الهواتف الذكية ستدمج العالم الواقعي الذي نعيش فيه بنماذج افتراضية لتمنحنا تجربة آنية افتراضية على شاشة الهاتف الذكي، فمثلاً يمكن تصوير بيتك من خلال هاتفك الذكي وتجربة قطع أثاث مختلفة ومدى ملاءمتها لغرفتك، و سيعرض لك هاتفك مباشرة قطع الأثاث الافتراضية كجزء من غرفتك كأنها حقيقة.



الواقع المعزز من استعمالات الهواتف الذكية التي ستتطور خلال الأعوام القادمة .

إنّ استعمالات الهواتف الذكية يتطور يوماً بعد يوم وسيدخل في مجالات حياتنا بشكل أكثر و سيلعب دوراً أساسياً في نمط التعليم التفاعلي والإلكتروني، بحيث سيقوم الهاتف الذكي بتدوين وتسجيل الملاحظات أثناء الحصة وما يعرض على السبورة التفاعلية دون حاجة الطالب للتدوين، كما ويمكن التفاعل بين الطلبة و معلمهم وسيقوم الهاتف الذكي بتذكير الطالب بمواعيد الامتحانات والواجبات وعرض الكتب بطريقة تفاعلية مجسمة .

نشاط: ٤: ٢: ٢

اقترح فكرة لتطبيق ذكي جديد مع مقارنته مع تطبيقات موجودة مسبقاً في إحدى المجالات الآتية :

- التعليم .
- الصحة .
- المواصلات .
- التسلية والألعاب .

وظيفة مطور تطبيقات الهواتف الذكية

مع زيادة استخدام الهواتف الذكية في حياتنا، تظهر الحاجة لتطوير تطبيقات ذكية جديدة كل يوم في مختلف مجالات حياتنا، ولذلك فإن وظيفة مطوّر التطبيقات الذكية باتت تعدّ من أكثر الوظائف طلباً حول العالم.

كانت وظيفة المبرمج بشكل عام تتطلّب المعرفة بلغات البرمجة ومعرفة في الخوارزميات والرياضيات والمنطق وهذا كان يتطلب أخذ شهادة دراسية في البرمجة أو علوم الحاسوب.

اليوم في عالمنا المفتوح، أصبح بإمكانك تعلّم تصميم وتطوير تطبيقات الهاتف الذكي عبر الإنترنت، ولم يعد يتطلب معرفة لغات البرمجة الخاصة بكل نظام تشغيل للهواتف الذكية بفضل وجود منصات تمنحك القدرة على تطوير تطبيقاتك من خلال السحب والإفلات مع كتابة بعض الأوامر المنطقية البسيطة، وتصدير تطبيقاتك لمختلف أنظمة الهواتف الذكية وحتى تجريبها بشكل افتراضي على برامج المحاكاة المجانية دون الحاجة لفحصها على الأجهزة الذكية المختلفة.

يمكن لمطوّر تطبيقات الهاتف الذكي الحصول على وظيفة في شركات البرمجة المختلفة أو العمل عبر الإنترنت عن بعد مع تلك الشركات، وأهم من ذلك أنّه يمكنه تطوير تطبيقات خاصة به وإطلاقها على المتاجر المختلفة وجني الأرباح منها، وذلك إمّا من خلال بيع تطبيقاته للمستخدمين، أو من خلال اطلاق تطبيقات مجانية للمستخدمين، وفي هذه الحالة يمكن تحقيق أرباح من خلال إضافة مساحات إعلانية داخل التطبيق بحيث يقوم المعلنون بشراء تلك المساحات من مطوّر التطبيق، أو يمكن أن يحتوي التطبيق المجاني على بعض المزايا الإضافية التي يتطلب شراؤها من قبل المستخدمين.

لا يشترط في التطبيقات الناجحة أن تقدّم خدمة جديدة ليست موجودة من قبل، فكثير من التطبيقات التي تدرّ على أصحابها الكثير من المال هي عبارة عن ألعاب وتطبيقات للتسلية والتواصل الاجتماعي أو تطبيقات تقدّم حلولاً مبتكرة لمشكلة شائعة.

نشاط: ٤: ٢: ٣

بعد تعرّفك على وظيفة مطور تطبيقات الهواتف الذكية ومستقبلها، قم بالبحث عن تطبيقات ذكية مجانية فلسطينية التطوير.

الدرس
٣

تطبيقات الهواتف الذكيّة





أصبحت تطبيقات الهواتف المحمولة التي نستعملها كل يوم تؤثر في حياتنا، وتزداد أهميتها مع اتّساع المجالات الحياتية والأفكار الجديدة في تلك التطبيقات التي لم يعد برمجتها وإطلاقها مقتصراً على شركات البرمجة الكبيرة؛ إنما أصبح المبرمجون الأفراد قادرين على تصميم، وبرمجة ونشر تطبيقاتهم على المنصات والمتاجر المختلفة، وليس غريباً أن نعلم أن مئات آلاف التطبيقات المنتشرة اليوم أطلقها مبرمجون شباب وهواة باستعمال أدوات تصميم وتطوير مفتوحة المصدر لا تعتمد على كتابة لغات البرمجة جعلت من تطوير التطبيقات الذكية أمراً بالغ السهولة.

? ولكن كيف جعلت هذه التطبيقات من الهواتف المحمولة أدوات ذكية تؤثر في حياتنا؟

إنَّ تعلم البرمجة في عمر مبكر يفيد في تنمية مهارات التفكير المنطقي والرياضي وحل المشكلات والتقويم والتحليل بالإضافة إلى مهارات التواصل والعمل الجماعي والتعاون، وجميعها مهارات ضرورية للنجاح، والمنافسة في هذا العصر الذي يعتمد على التكنولوجيا والسرعة.

تطوير التطبيقات الذكية دون كتابة كود برمجي

من أسهل طرق إنشاء تطبيق ذكي لأجهزة الأندرويد للمبتدئين هو استخدام برنامج يعتمد على سحب وإفلات الأدوات وقطع تسمى اللبنات Blocks تحتوي على أكواد برمجية جاهزة يمكنكم من خلال تجميعها وربطها بمنطق معيّن . تصميم أية فكرة تطبيق في دقائق دون الحاجة لأية خبرة بالبرمجة وكتابة الأكواد، ومن الأمثلة على تلك البرامج برنامج App Inventor الذي سنستعمله في هذا الدرس لتصميم وتطوير تطبيقات ذكية .

قد تحتاج الاستعانة ببرنامج سكراتش Scratch والذي تعرفت عليه في صفوف سابقة أثناء العمل على تطوير تطبيقك باستعمال برنامج App Inventor ، حيث تعمل البرامج التي يتم إنتاجها بلغة سكراتش Scratch على الحاسوب الشخصيّ، بينما تعمل البرامج المنتجة باستخدام App Inventor على الأجهزة التي تعمل بنظام أندرويد .



- طوّرت جامعة MIT الأمريكية برنامج سكراتش Scratch كلغة مفتوحة المصدر ؛ إذ يمكن بناء برامج أخرى عليها، وتتوفر بدعم تام للغة العربية ، بينما تم تطوير App Inventor من قبل شركة جوجل ومن ثم تحوّل إلى MIT وما زال الدعم مقتصراً على اللغة الإنجليزية .
- يوفر موقعاً سكراتش و App Inventor الفرصة لمستخدميهما لمشاركة إبداعاتهم وأفكارهم وتبادل الآراء والتعاون في إنتاج المشاريع والحصول على التغذية الراجعة .

تنصيب برنامج App inventor

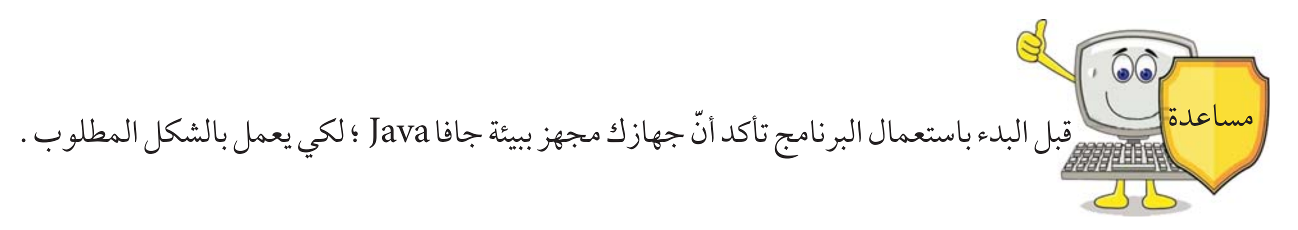
يمكنك بدء استعمال App inventor مباشرة على موقع البرنامج دون الحاجة لتنصيبه من خلال متصفح الإنترنت)، ولكن ذلك يتطلب اتصالك بالإنترنت طوال فترة عملك، ويمكن التسجيل والبدء باستعمال الرابط التالي :

http://ai2.appinventor.mit.edu

يفّضل تنصيب البرنامج والعمل عليه دون الحاجة للاتصال بالإنترنت، ويتم ذلك بتحميل البرنامج من الموقع الرسمي حسب نظام التشغيل الخاص بحاسوبك من خلال تنزيل البرنامج من الرابط التالي :

http://appinv.us/aisetup_windows

ثم تنصيبه على جهاز الحاسوب الخاص بك كأي برنامج آخر .



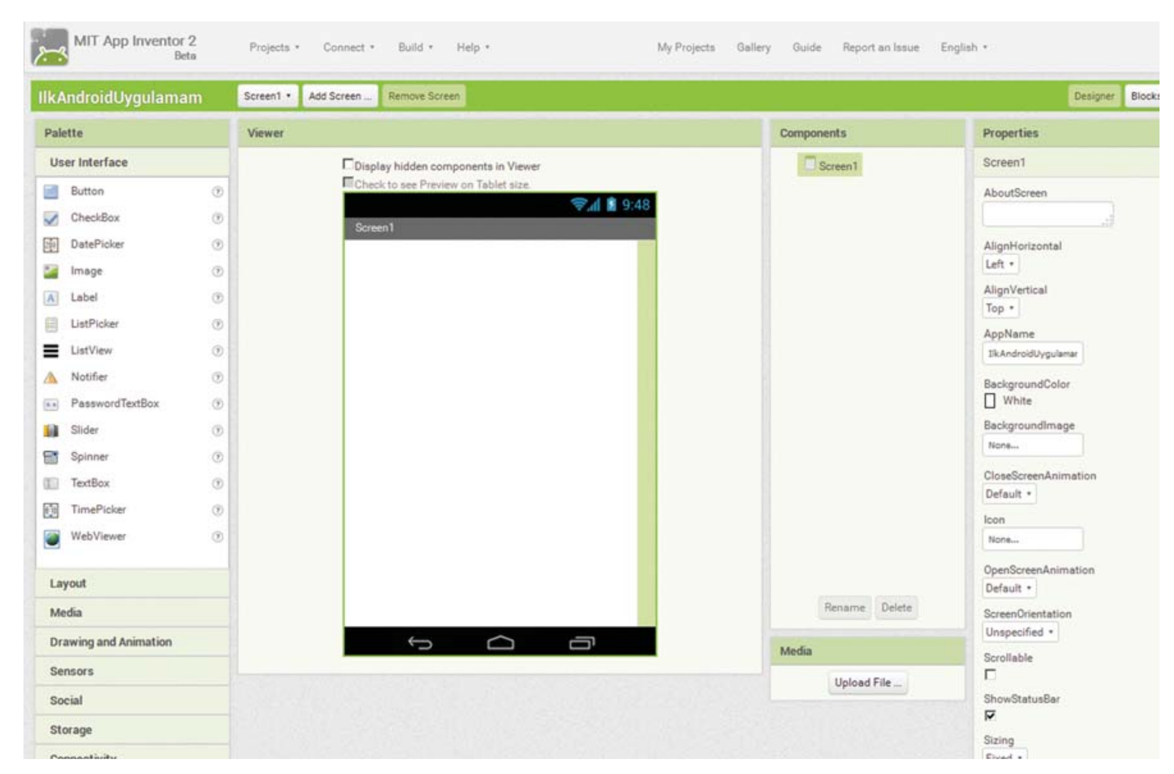
قبل البدء باستعمال البرنامج تأكد أنّ جهازك مجهز ببيئة جافا Java ؛ لكي يعمل بالشكل المطلوب .

تعرّف على واجهة برنامج App inventor

يحتوي برنامج App inventor على واجهتين ستحتاج استعمالهما أثناء عملك عليه لتطوير تطبيقاتك : الواجهة الأولى وتعرف باسم واجهة التصميم Designer وتستعمل بناء الشكل العام لبرنامجك بحيث تتيح لك استعمال خاصية السحب والإفلات لبناء الشكل العام لتطبيقك . أما الواجهة الثانية فهي واجهة اللبناتBlocks والتي ستستعملها لبرمجة تطبيقك من خلال تجميع اللبنات الخاصة ببرنامجك ، وربطها مع بعضها حسب المنطق الخاص بتطبيقك .

شرح واجهة التصميم Designer

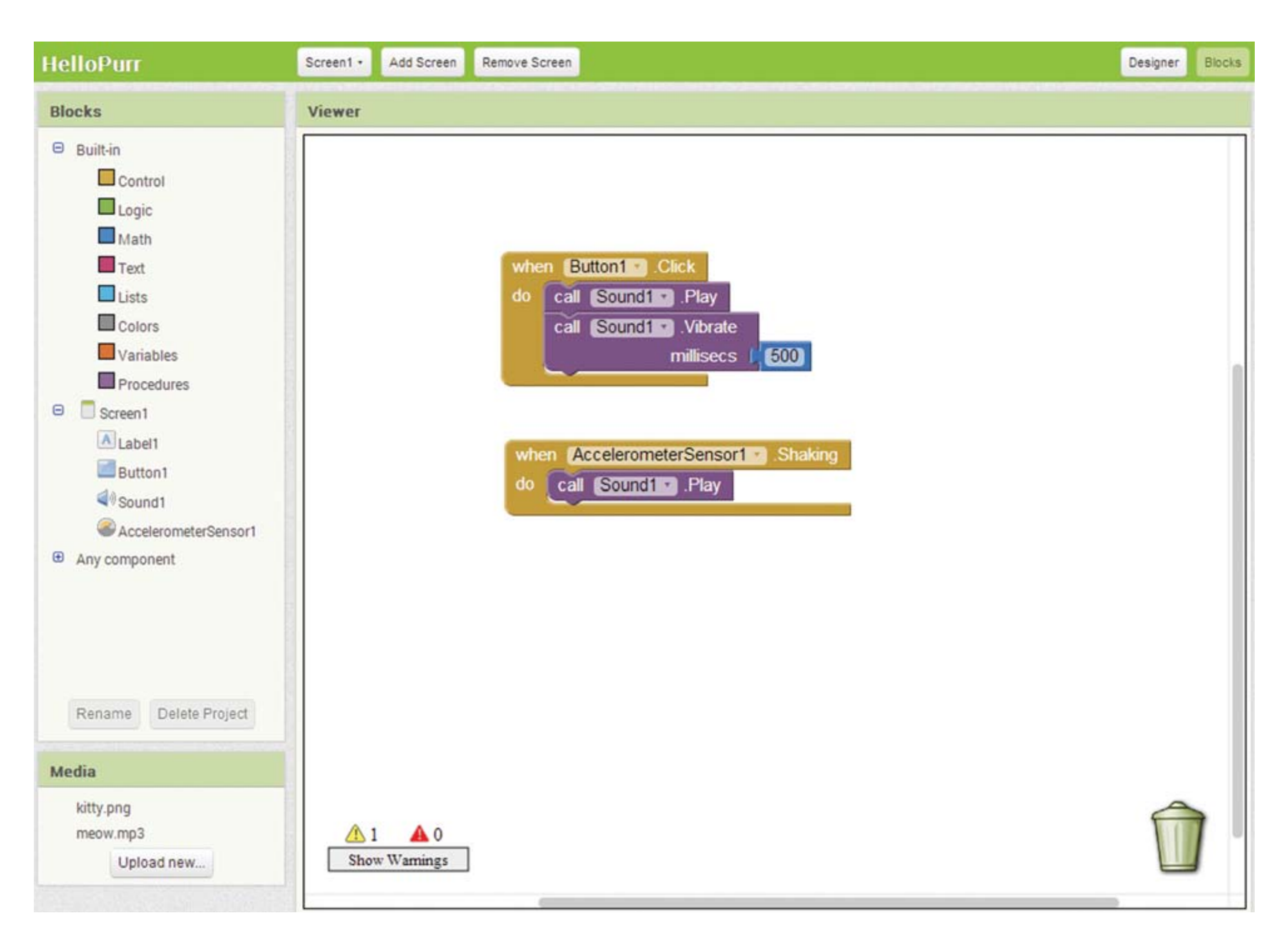
تتكون من قائمة الأدوات التى تستخدم فى تصميم التطبيق ، مثل الأزرار والقوائم وأدوات الرسم والتصوير ، بالإضافة إلىمجموعة من الأدوات المتقدمة كالحّساسات و الفيديو والربط مع مواقع التواصل الاجتماعي وغير ذلك من الأدوات التى تستخدم عن طريق السحب والإفلات على الشاشة ، ويمكن التحكّم بخصائص كل أداة من خلال Properties .



واجهة التصميم Designer في برنامج App Inventor .

شرح واجهة البرمجة Blocks

من أهم مميزات برنامج App inventor أنه لا يحتاج إلى كتابة أكواد برمجية ؛ لأنه يعتمد على تركيب قطع أو اللبنات "Blocks" لإعطاء أوامر البرمجة لكل جزء من التطبيق و تقسم هذه القطع بشكل عام لأوامر التحكم أو المنطق أو عمليات حسابية ، كما و يمكن تطوير لبنات خاصة بك بشكل متقدّم لاحقاً لأداء وظائف خاصة بك .



واجهة البرمجة Blocks في برنامج App Inventor .

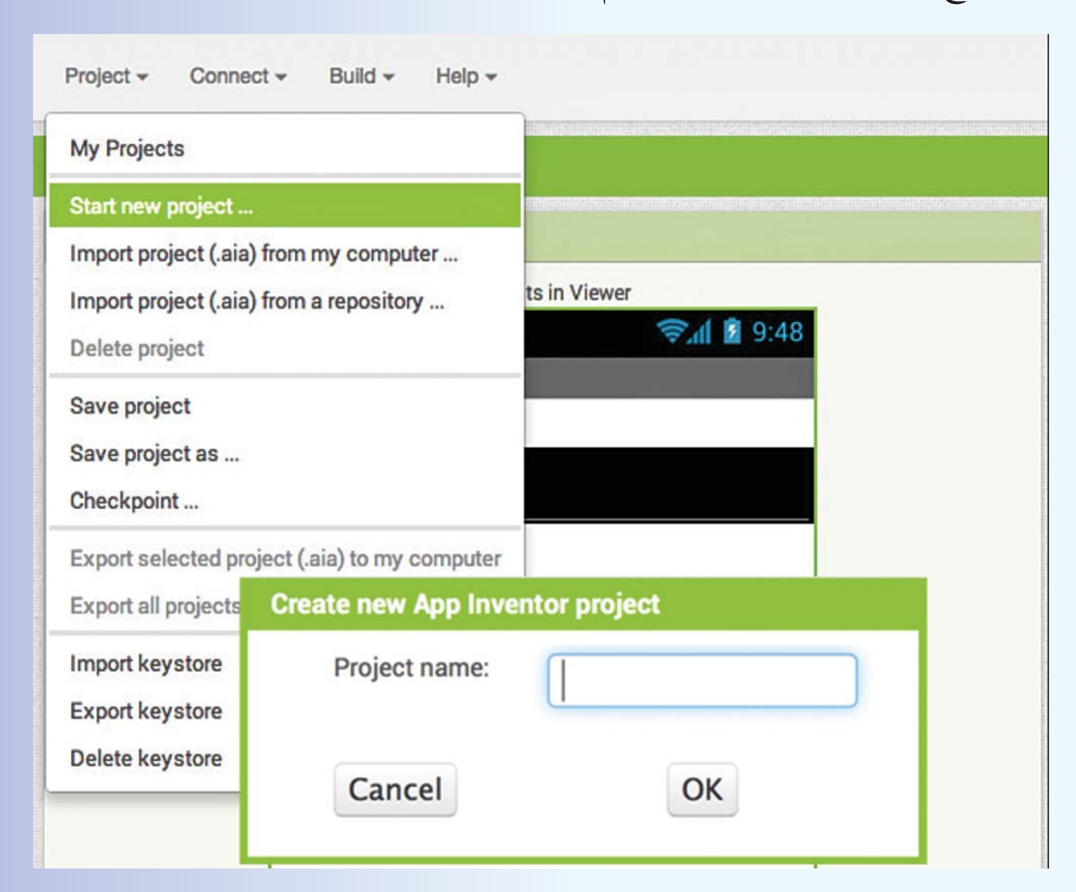
ستتعرف على وظائف الأجزاء البرمجية من خلال أنشطة عملية في هذا الدرس و لمعرفة تفاصيل كل جزء برمجي بتفصيل أكثر فإنّ موقع البرنامج يوفر شرحاً كاملاً لكل جزء وكيفية التعامل معه على الرابط الآتي :

http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/support/blocks.html

نشاط: ٤: ٣: ١

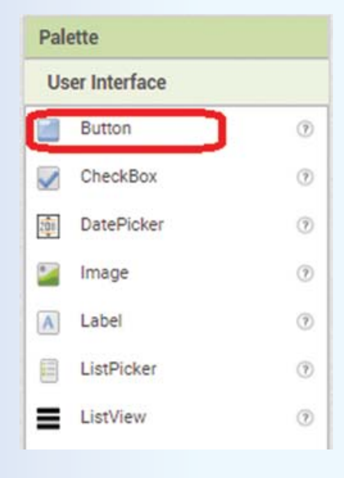
تصميم وتطوير تطبيق (تحدّث مع هاتفك الذكي Talk-to -me) خطوة بخطوة

- ابدأ مشروع جديد من قائمة Project ، ثم اختر الأمر Start new project



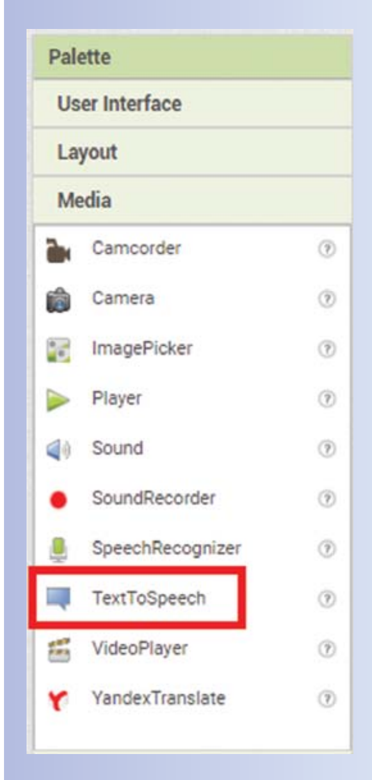
- قم بتسمية المشروع .

- أضف زر (Button) إلى الشاشة من قائمة User Interface .

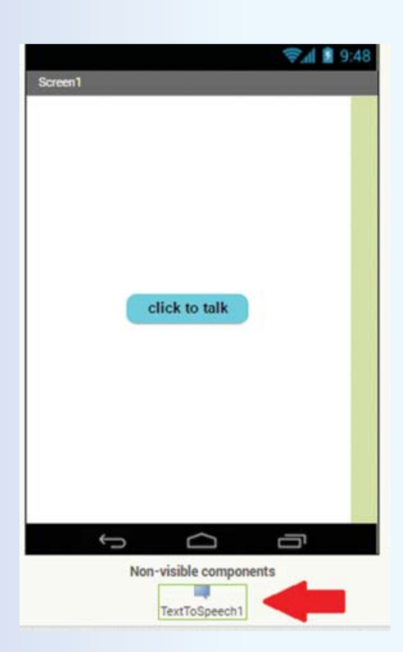


- يمكنك تغيير الخصائص الخاصة بالزر، مثل : حجم الزر ولون خلفيته، وإضافة نص داخل الزر والتحكم في حجم الخط ولونه.

- إضافة الأداة TextToSpeech، وهي أداة تحول النص المكتوب الى صوت.



- هذه الأداة من الأدوات المخفية التي لا تظهر على الشاشة.



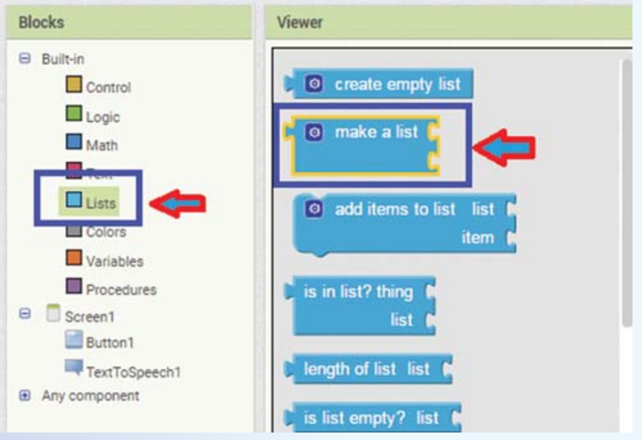
- لتعمل أداة TextToSpeech يجب تغيير اللغة والدولة، مع ملاحظة أنَّ هذه الأداة لا تدعم اللغة العربية.

الآن قم بإضافة اللبنات البرمجية من خلال الخطوات التالية :

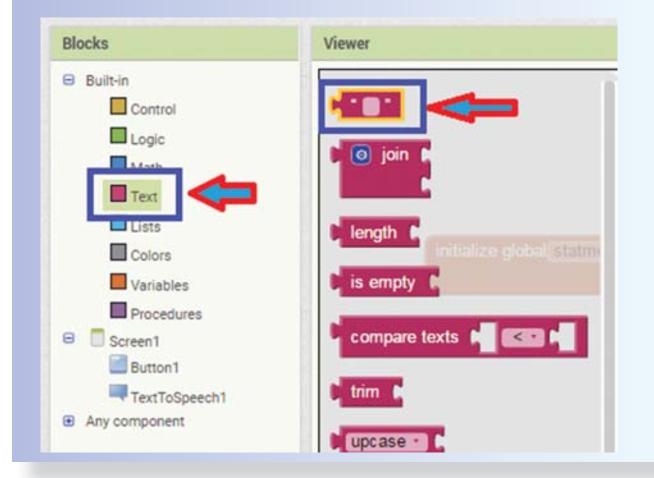
- تعريف متغير حيث يتم فتح القائمة Variables ،ثم اختيار الأمر initialize global كما في الصورة وسميه statments .



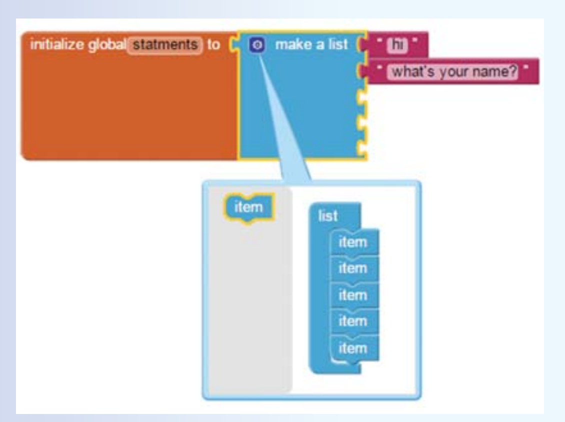
- انشئ قائمة listمن فئة التعريفات العامة، واختر الأمر make a list لتحتوي على مجموعة من الجمل.



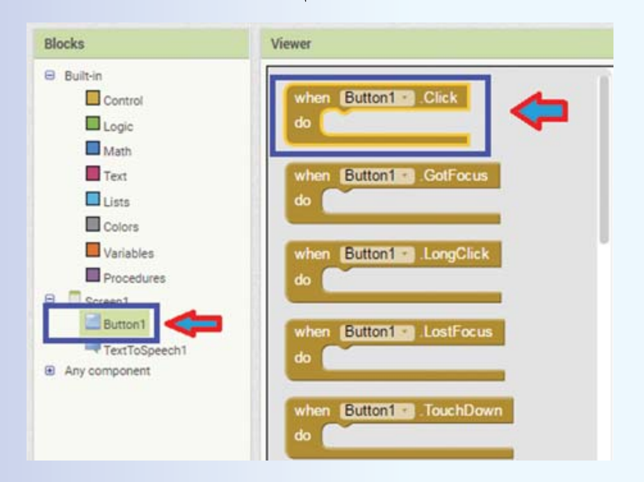
- لكتابة الجمل أنت بحاجة إلى اللبنة البرمجية text من قائمة Text . أضف خمس لبنات من هذا النوع يمكنك استخدام النسخ واللصق.



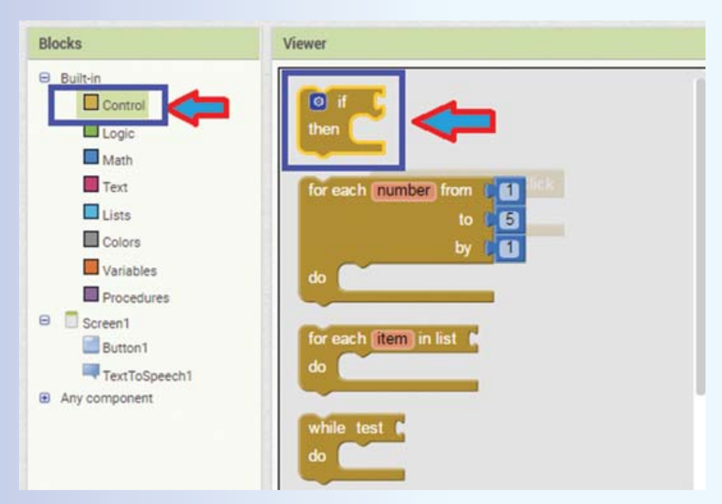
• والآن أنت بحاجة لزيادة حجم list، كل ما عليك فعله هو الضغط على المربع الصغير أعلى اللبنة البرمجية فتظهر نافذه كما في الصورة ، عندها قم بزيادة item لتصل إلى خمسة. وأكمل كتابة الجمل كما في الشكل.



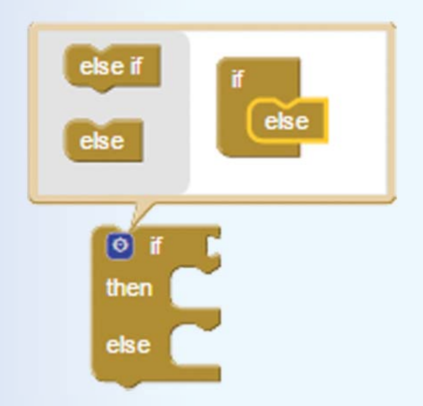
• قم ببرمجة الزر من خلال اختيارالأداة Button ، ثم اختيار اللبنة البرمجية Click.



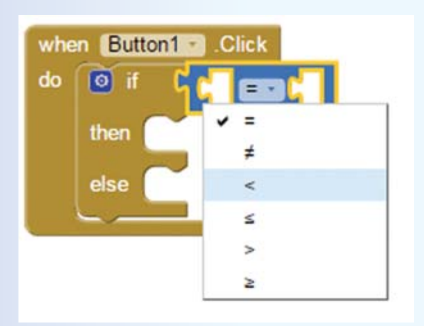
• أنت بحاجة للبنة اتخاذ القرار if التي ستساعدك للتنقل بين الجمل البرمجية الخمسة، ومن ثم العودة من جديد لأول جملة.



- لإضافة else على لبنة if قم بالضغط على المربع الأزرق كما في الشكل .



- جملة if بحاجة لجملة شرطية تحتوي على إشارة منطقية ، وللحصول عليها انقر على Math، ثم اللبنة
- (=) كما في الشكل . واختر الإشارة (<) .



- انشئ متغيراً يدعى n وقيمته الرقمية تساوي 1

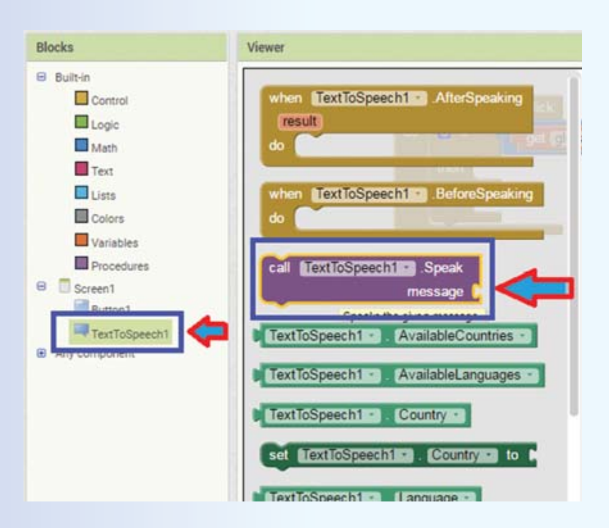
ملاحظة : إذا قمت بطباعة أي رقم كالصفر مثلاً ستظهر هذه اللبنة ، أو قم باختيارها من Math .

للحصول على البنية get للمتغير كل ما عليك فعله تمرير الفأرة على اسم المتغير ، مع العلم أنه يمكنك تغيير اسمه من خلال الضغط عليه .

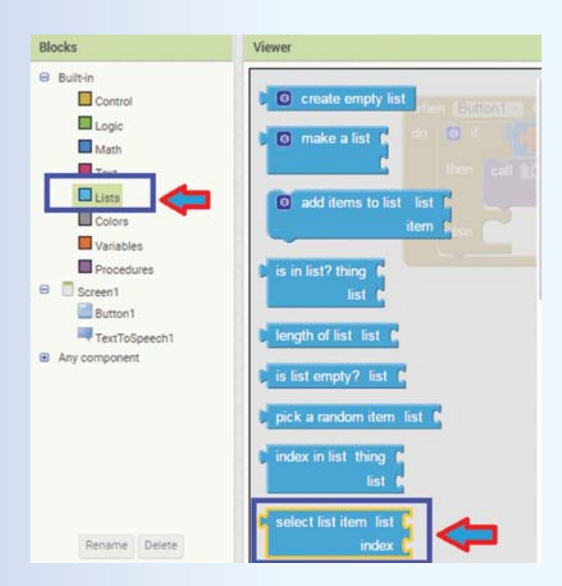
سيكون الشكل المجمع كما في الصورة، وسنبدأ ببرمجة then و else .

```
when Button1 .Click
do  if  get global n < 6
    then  call TextToSpeech1 .Speak
                   message  select list item  list  get global statments
                                              index get global n
    else
```

• اختر اللبنة Speak من الأداة TextToSpeechوستجد عنصر message في قائمة list التي سبق وأنشأتها، وقد سبق وقمت بكتابة الرسائل message في المتغير statments سابقا .



• الآن قم بفتح قائمة Lists واختر اللبنة select list item .



- عناصر list هي المتغير statments ، أما index فهو المتغير n .
- للتحكم في index والانتقال للجملة التالية في list يجب أن نزيد قيمة المتغير n من خلال استخدام لبنة الجمع والتي تجدها في math .

```
when Button1 .Click
do  if  get global n < 6
    then  call TextToSpeech1 .Speak
              message  select list item  list  get global statments
                                         index get global n
          set global n to  get global n + 1
    else
```

- لتجنب حدوث خطأ منطقي بوصول قيمة index إلى 6 ؛ لأن list تحتوي على 5 عناصر فقط يجب إرجاع قيمة index إلى 1 من خلال جعل n يساوي 1 في جملة else .

```
when Button1 .Click
do  if  get global n < 6
    then  call TextToSpeech1 .Speak
              message  select list item  list  get global statments
                                         index get global n
          set global n to  get global n + 1
    else  set global n to 1
```

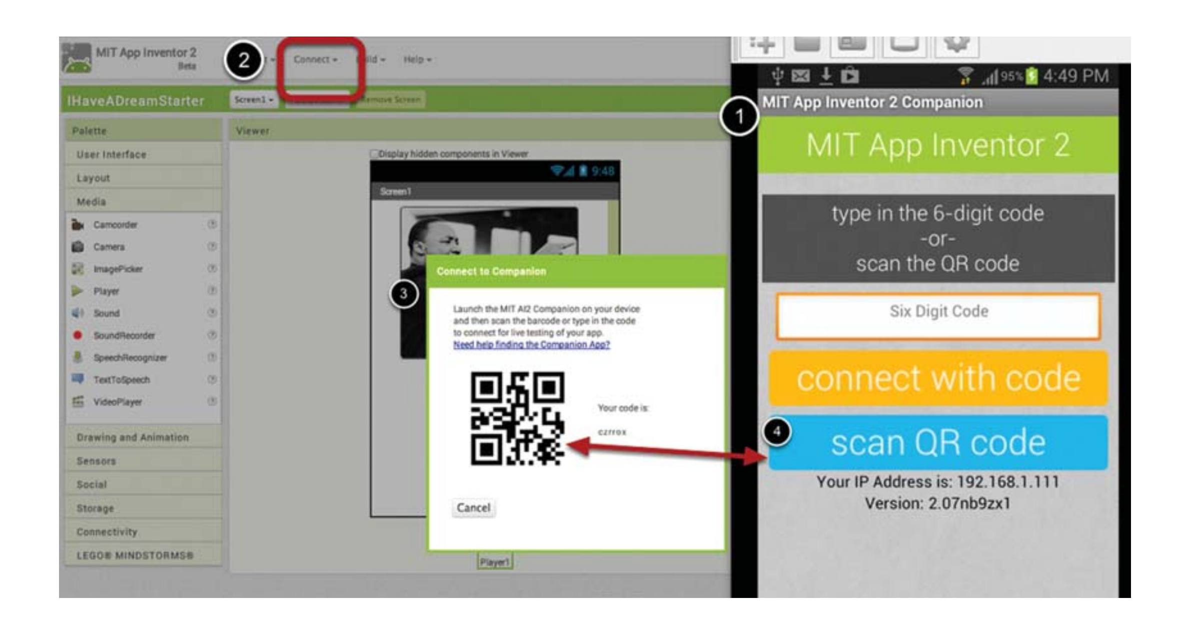
كيفية معاينة التطبيق

يمكن معاينة التطبيق بثلاث طرق:

- **الطريقة الأولى** : المعاينة على جهاز الأندرويد مباشرة إذا كان لديك جهاز يعمل بنظام أندرويد ومتصل بالإنترنت قم بتثبيت تطبيق MIT AI2 Companion على الهاتف الأندرويد من خلال البحث عنه على متجر Play Store الخاص بتطبيقات الهواتف الذكية التي تعمل بنظام أندرويد .

لابد أن يكون هناك اتصال بالإنترنت لكل من الحاسوب والهاتف إفتح قائمةConnect بالبرنامج، ثم اخترAl companion .

ثم عن طريق كاميرا الهاتف قم بعملScan QR code كما هو موضح في الشكل ثمConnect with code حتى يعمل التطبيق على الهاتف .



- الطريقة الثانية : وهى مناسبة لمستخدمي برنامج App inventor في حالة عدم توفر اتصال بالإنترنت على جهاز المحمول من خلال شبكة Wifi بحيث يمكن معاينة التطبيق على هاتف الأندرويد من خلال وصل الحاسوب بجهاز المحمول من خلال وصلة USB ، في نفس الواجهة الموضحة في الشكل أعلاه افتح قائمة Connect بالبرنامج، ثم اخترUSB .



■ الطريقة الثالثة : إذا لم يكن لديك جهاز أندرويد ، وكنت تريد معاينة التطبيق على جهاز الحاسوب فيمكن ذلك عن طريق Emulator ،وهو عبارة عن هاتف افتراضي يعمل بنظام الأندرويد على جهاز الحاسوب .

افتح قائمةConnect بالبرنامج واختر Emulator وسيظهر لك صورة لجهاز محمول ، وسيعمل تطبيقك داخله بشكل افتراضي كما هو موضح في الشكل 3.5

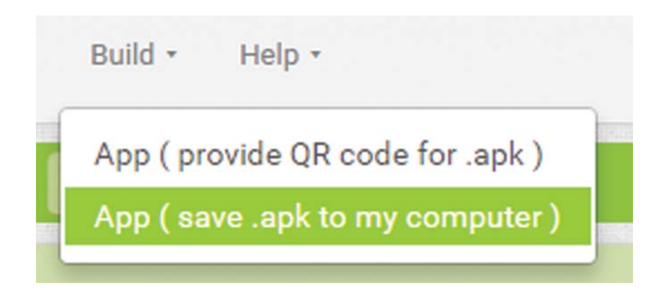


حفظ التطبيق وتحميله

بعد الانتهاء من عمل التطبيق نقوم بحفظه وتحميله ليصبح جاهزاً للاستخدام بالخطوات التالية :

■ من قائمة المشروع Project قم باختيار حفظ التطبيق Save Project .

■ من قائمة Build قم باختيار Save .apk to my computer كما هو موضح في الشكل .



■ اختر المكان الذي تريد حفظ البرنامج فيه على حاسوبك واختر اسماً مناسباً له . ستجد الملف في المكان الذي اخترته بصيغة Apk .

■ يمكنك نقله إلى هاتفك المحمول أو هاتف صديقك وتجربة التطبيق .



ابحث من خلال شبكة الإنترنت عن ميزات صيغة APK للملفات الخاصة بتطبيقات أجهزة المحمول العاملة بنظام أندرويد وناقشها مع زملائك.

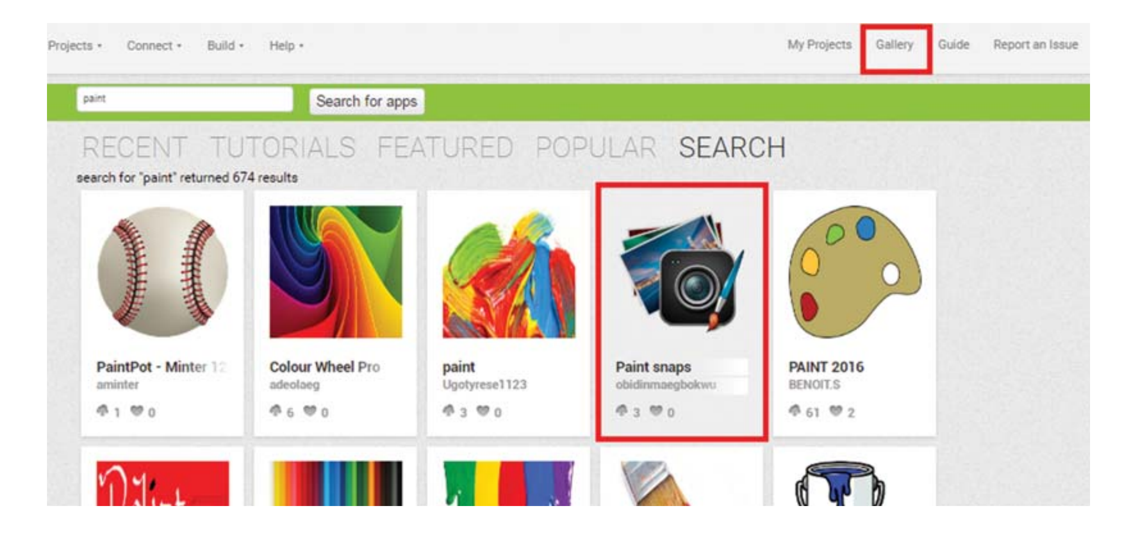
نشاط: ٤: ٣: ٢ تطوير تطبيق (اهتزاز الهاتف الذكي ليتحدث)

قم بإدخال تطويرات على تطبيق (تحدث مع هاتفك الذكي) الذي قمت بتطويره في النشاط السابق من خلال إضافة الأداة AccelerometerSensor، حيث سيتم استخدامها ليتحدث كلما اهتزّ الهاتف الذكي، مع العلم أنَّ هذه الأداة مخفية، ولا تظهر على شاشة الهاتف.

طوّر تطبيقاتك باستخدام قوالب جاهزة في برنامج App Inventor

من أهم مزايا استعمال البرامج و المنصات مفتوحة المصدر هو توفير عدد كبير من البرامج و التطبيقات الجاهزة التي قام مستخدون آخرون بتطويرها بحيث يمكن الاستعانة بها مجاناً و استعمالها و التطوير عليها بدلاً من برمجتها مجدداً.

الشكل أدناه يوضح كيفية استيراد القوالب الجاهزة من خلال الضغط على Project، ثم اختيار Import Project

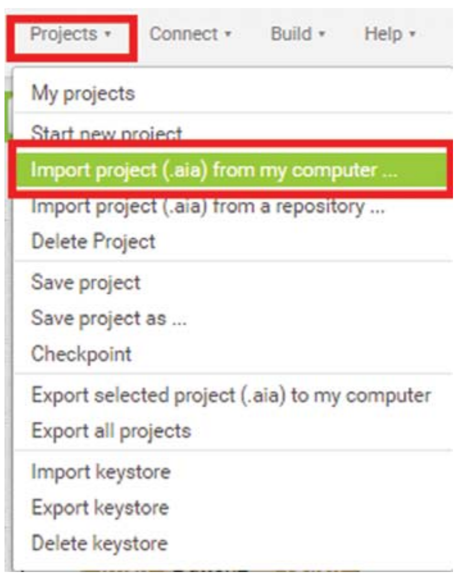


بالإمكان الحصول على مجموعة كبيره من المشاريع الجاهزة، والتعديل عليها من Gallery الموجودة في



App Inventor انظر الى الشكل ، وجرب البحث عن مشروع للرسم .

وتستطيع الحصول على أي تطبيق للتعديل عليه من شبكة الانترنت شرط أن يكون امتداده aia ، وعند الحصول عليه تستطيع اضافته الى حسابك عن طريق الأمر Import project (. aia) from my computer من قائمة Projects .





نشاط: ٤: ٣: ٣

ابحث عن تطبيق لعبة ، ثم تبادل ملفات aia مع زملاءك ، وابحث في البرمجة عن أفكار جديدة مفيدة .

? ما الأمر الذي يساعدك على ارسال ملف aia من حسابك على App Inventor .

ما الفرق بين الامتدادين apk و aia .

لجنة المناهج الوزارية

د صبري صيدم
د . بصري صالح
م . فواز مجاهد
أ . عزام ابو بكر
أ . ثروت زيد
أ . علي مناصرة
د . شهناز الفار
د . سمية نخالة
م . جهاد دريدي

فريق اعداد الخطوط العريضة

د . محسن عدس (منسقاً)
د . رشيد الجيوسي
م . عارف الحسيني
أحمد سياعرة
ابراهيم قدح
رشا عمر
م . ناصر قادوس
مصعب عبوشي
أمجد المصري
انتصار بصيلة
د . واصف غانم
محمد سلامة
مجدي معمر
ياسر مرار

فريق الدعم والمساندة

أحمد الفرا
م . فلوريد الزربا
م . علان صلاح الدين

المشاركون في ورشة عمل تحكيم الكتاب

ابراهيم قدح
مهند أبو الهيجا
تهاني أبو ريّا
ايناس عامر
سهام بدران
مجدي معمر
دعاء شاهين
آية صفدي
فاطمة خميس
محمد مصري
زياد سحلوب
شادي راشد
منذر شواهنة
أسامة حمور
علي الجدع
محمد أبو بكر
حنين سماعنة
حسين حمامدة
اياد نبتيتي
ابراهيم شاهين
فتنة درويش
ابراهيم الواوي
غسان رشيد
عارف الحسيني
ماجدة حسين
أحمد الرمحي
سحر عودة
ايهاب عطية
د . إياد أبو هدروس
أحمد الفرا
د . عطايا يوسف عابد
أيمن العكلوك
أحمد أبو علبة
عبد الباسط المصري
إسماعيل الحلو
عبد الرحيم يونس
رمزي شقفة
فتحي الحاج يوسف
أسمهان البشيتي
هاني الدبس
محمود اليازجي
إيمان كلاب
عزة وادي
سناء عزام
شادي اليازجي
رنا العمصي